
SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES


LIBRARIES SMITHSONIAN INSTITUTION
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON D.C.

BIDRAG

TILL

SPITSBERGENS MOLLUSKFAUNA,

JEMTE EN ALLMÄN ÖFVERSIGT

AF

ARKTISKA REGIONENS

NATURFÖRHÅLLANDEN OCH FORNTIDA UTBREDNING.

I.

AKADEMISK AFHANDLING,

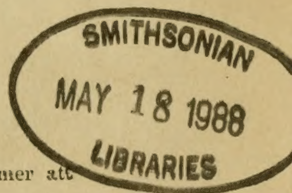
som

med tillstånd af Vidtber. Filos. Fakult. i Lund kommer att offentligen försvaras å Auditoriet N:o

dagen den 30 April 1859,

af

OTTO TORELL,
Filos. Magister, Med. Kandidat.



STOCKHOLM,
TYPOGRAFISKA FÖRENINGENS BOKTRYCKERI,
1859.

Förord.

Förden vänskapsfulla beredvillighet hvarmed Herr Professor S. Lovén under den tid, jag varit sysselsatt med ordnandet af mina från Spitsbergen hemförda samlingar och utarbetandet af denna afhandling, ställt till mitt oinskränkta begagnande såväl Riks-Muséets äldre samlingar som de af honom sjelf ditskänkta och till en del icke förut bearbetade; äfvensom för hans värderika meddelanden i åtskilliga för mina resor och min afhandling vigtiga afseenden och den fria tillgång, han lemnat mig till begagnande af sitt betydliga bibliotek, får jag här offentligen uttala min djupa tacksamhet. Att, denna hjelp oaktadt, afhandlingen långt ifrån fullständigt uppfyller de rättvisa fordringar på rikhaltigare iakttagelser och mera genomförda bevis, man deruppå torde ställa, är jag sjelf den förste att medgifva, under förhoppning likväl, att efter afslutade undersökningar komma i tillfälle att, med tillräcklig tid för utarbetandet, af dessa mina iakttagelser och deras samband med Skandinaviens forntid lemna en fullständigare framställning.

SPITSBERGENS MOLLUSKER.

I.

Det gifves inom vår halfös fauna så många företeelser, hvilka göra en noggrannare jemförelse med den organiska verlden i den högsta norden önskvärd, att det väl syntes mig mödan värdt, att till den kunskap i detta hänseende, som andra förut samlat, lägga egen erfarenhet och iakttagelser. Det var i sådan afsigt jag under de två förflutna årens somrar besökte Island och Spitsbergen, och det är frukten af resan till sistnämnde land, så vidt den rörer dess kusters malakologi, jag här önskar att framlägga.

Men innan jag öfvergår till den speciela skildringen af Spitsbergens mollusker, för såvidt jag hittills hunnit utarbeta densamma, bör jag förutskicka en kort framställning af Spitsbergens och den öfriga arktiska

regionens naturbeskaffenhet och egendomliga förhållanden, så mycket heldre, som historien om vår egen hafsfauna numera kan ledas tillbaka till en tid af vida kallare klimat än det vi nu ega. Det visar sig här, att den nuvarande faunans beskaffenhet står i närmaste samband med senaste förutgångna geologiska förändringar, och vårt ämne leder genast tillbaka till en geologisk iakttagelse, om hvilken ingen, när den framställdes, anade att den engång skulle blifva af betydelse äfven för Zoologien.

Mellan 76° 30′ och 81° 7′ N. Lat. och 9°—22° Long. ö. Gr. utbreder sig den ögrupp, som med ett gemensamt namn kallas Spitsbergen*). Sjökorten deröfver äro långt ifrån fullständiga och hafva knappast vunnit någon förbättring sedan hvalfångstens tider, utom genom de mätningar, som anställdes under PARRYS försök att derifrån framtränga till Nordpolen. Spitsbergen utgöres af tre större öar: *Egentliga Spitsbergen*, *Nord-Ost-land* och *Stans-Forland*; genom *Wijde Bay* i norr och *Wijde Jans Water* (Storfjord) i söder klyfves hufvudön i tvenne nästan lika

*) Upptäcktes 1596 af BARENTZ och benämndes af honom efter sina skarpa bergstoppar. Före KANES bekanta resa var Spitsbergen det nordligaste land, till hvilket man lyckats framtränga.

stora halfvor, *Westra Spitsbergen* och *New Friesland*. Söder och öster om Storfjord ligger Stans-Forland; norr om denna ö, genom Henloopen-strait skildt från hufvudöns nord-östra kust, utbreder sig Nord-Ost-land.

Egentliga Spitsbergens vestra kust är ett högt bergland, hvars högsta spetsar dock knappast öfverstiga 4—5,000 fot, ehuru de genom sitt branta uppstigande från hafvets yta synas vida högre. Mellan de höga och skarpa bergsryggarna ligga en mängd dalar, hvaraf alla de större uppfyllas af jöklar, som från de flesta tvärbrant utskjuta i sjelfva hafvet. De mindre jöklarna deremot, hvilka ej näras af större snömassor, begränsas vanligen af jökelgärden och förete då hufvudsakligen samma fenomen som jöklarne i Sweitz och Norrige.

På vestra kusten gå fjellen antingen omedelbart ut till hafvet eller skiljas de endast genom en smal kustrand derifrån. Deremot beskrifves norra kusten, liksom landet omkring Storfjord, såsom lågland.

Genom ett smalt sund skiljes den långa och smala ön *Prins Charles Forland* från vestra Spitsbergen. Knappast mer än 1—2 mil bred, genomdrages den af en hög bergskedja. PHIPPS uppmätte 5 af dess toppar och fann dem 4—5,000 engelska fot höga. Digra jöklar nedskjuta också från dem i hafvet och

synas nästan öfverallt på öns östra sida brant nedstupa i sundet.

Tre fjordar, *Horn-sund*, *Bell-sund* och *Ice-sund*, intränga flera mil uti södra hälften af hufvudöns vestra kust. De hafva goda ankarplatsar och erbjuda serdeles godt tillfälle för undersökning af hafsdjuren. De äro temligen djupa; uti Bell-sund och Ice-sund finner man ända till 150 famnars djup, under det öppna hafvet invid kusten sällan eger större djup än 70 famnar.

Till en vidd af 1—2 mil från kusten sträcka sig de så kallade *hvalrossbankarne*, ett namn, hvarmed man betecknar de massor af med Zoofyter bevuxna lösa stenar, hvilka här uteslutande bilda hafsbotten. Största delen af dessa stenar föres sannolikt genom isen från sjelfva jöklarna och äro ej annat än lemningar af jöklarnes midtelgärden. Man ser dessa midtelgärden som långa svarta band, burna af jökelisen, med hvilken de föras ned i hafvet. Mellan *Horn-sund* och *Magdalena Bay* har bottnen denna beskaffenhet. På djupet träffas nästan aldrig fast berggrund och sällan lerbotten. Vid norra delen af Spitsbergen, der graniten uppträder, har man sandbotten.

Norr om *Ice-sund* finnes på vestra kusten ej längre några djupare inskärningar utan endast mindre vikar. Hvalrossjägare uppgifva att hafvet utmed hela norra kusten är grundt, hvilket äfven är fallet vid

den södra, hvarifrån en bank sträcker sig ända till *Hope-Island* Söder om Spitsbergen ligga äfven en mängd små öar, de såkallade *Tusen-öarne.*

Östra kusten är så godt som okänd. Dimmor och is hindra beseglingen, som först kan begynna i medlet af Augusti, medan hafvet vester om Spitsbergen ofta redan i April månad är tillgängligt.

Enligt DOVES sista kartor har Spitsbergen en medeltemperatur från — 5° till — 7°,5 C. (— 4° till — 6° R. *) Isotermen för Juli månad + 5° C. drages söder, men + 2°,5 C. något norr om Spitsbergen. Öfver temperaturen under vår och sommar-månaderna har man SCORESBYS mångåriga iakttagelser, men för vintren (vinternatten varar från den 22 Oktober till den 22 Februari) saknas sådana; DOVE har dock antagit isotermen för Januari till — 10° R. vid södra och — 14° R. vid norra Spitsbergen.

Klimatet är sålunda blidare än det geografiska läget tyckes angifva, tack vare golfströmmens ännu här märkbara inflytande. Under den korta sommaren hinner marken dock aldrig att tina upp till något större djup, hvaraf också följer att inga källor finnas,

*) Isotermen — 5° C. sträcker sig uti Arktiska Amerika och Siberien nedom 60:de breddgraden och till och med Labradors kust har samma låga medeltemperatur, hvilken äfven är Nord-Grönlands, der dock kolonier kunnat upprättas till följe af dess varmare sommar och kortare vinternatt.

och den vattenmängd, som i flytande form når hafvet, är oberäkneligt liten i jemförelse med de massor af is, hvilka de stora jöklarne oupphörligt skjuta ut i oceanen. Utmed hela kusten ser man jöklarnes isväggar resa sig ända till 400 fots lodrät höjd öfver hafsytan, som af de oupphörligt nedstörtande ismassorna uppröres till en betydlig omkrets.

Innerst i fjordarne ligger isen fast mera än en månad efter midsommarn. Ännu midsommarsdagen såg jag snö på marken; men knappast hade denna försvunnit, förrän det ständiga dagsljuset visade sin otroligt snabba verkan på djur- och vextlifvets utbildning. Den i Juni ännu utmagrade renen är i Augusti fetare än han någonsin under vanliga förhållanden blir i Norrige.

Olikheten mellan norra och södra Spitsbergens klimat är temligen i ögonen fallande. Medan uti *Ice-Sund* uti medlet af Augusti bergen voro snöfria till betydlig höjd öfver hafsytan, voro snöfläckar intill vattenranden ganska vanliga vid *Norways* (79° 50′) få dagar förut. Likaledes finner man vid södra Spitsbergen temligen stora dalar fria från jöklar, hvilket på norra Spitsbergen aldrig inträffar.

Med skäl kan man ej anse snögränsen vid Spitsbergen gå ända ned till hafsytan. Till och med norra kusten föder talrika renhjordar och 29 fanerogamer funnos på densamma under PARRYS expedition. All-

deles i närheten af 80:de graden fann jag i Augusti månad marken nästan snöfri och öfver allt betäckt af vegetation. Noggranna undersökningar skulle sannolikt också visa att snögränsen på södra Spitsbergen ligger ganska högt öfver hafvet.*) Norra Spitsbergens flora är ej obetydligt fattigare än det södras, ett förhållande, hvilket häntyder på samma olikhet i klimat, som redan angifves af jöklarne och snöfälten, hvilka utgöra en vigtig och icke obearbetad del utaf frågan om Spitsbergens fysiska beskaffenhet.

Medan hittills af Europas jöklar nästan endast de Sweitziska blifvit föremål för noggranna undersökningar (om man undantager J. D. FORBES' studier öfver Jostedals-bräen i Norrige**) och till och med de mägtiga jöklarne på Island knappt blifvit undersökta sedan de för nära ett sekel sedan besöktes af OLUFSEN och POVELSEN, hafva deremot Spitsbergens jöklar blif-

---

*) DUROCHER anser (i p. 12 citerade arb.) snögränsen norr om 78° N. Lat. sänka sig ända till hafsytan och söder derom så småningom höja sig, till den vid *Beeren Island* (74° 30′) uppnått 180 meters höjd öfver hafvet. Med skäl anser dock LEOP. V. BUCH denna beräkning allt för låg och sätter snögränsen vid Beeren-Island dubbelt högre, en beräkning, hvilken också södra Spitsbergens vegetation närmare tyckes bestyrka.

**) FORBES, Norwegen und seine Gletscher, übers v. ZUCHOLD, Leipz. 1855, p. 142, f.

vit med omsorg studerade af SCORESBY, MARTINS och DUROCHER, äfvensom till en del af LATTA. *)

Det skulle således vara öfverflödigt att här framställa mina egna iakttagelser i detta afseende, om ej de nämnde författarne gjort sina undersökningar innan CHARPENTIER, AGASSIZ och J. D. FORBES bekantgjort resultaterna af sina forskningar. Åtskilligt är derigenom af dem förbisedt, som de säkerligen skulle iakttagit om de efter år 1842 besökt Spitsbergen; och jag har dessutom genom att uppehålla mig uti nästan alla fjordarne vid vestra Spitsbergen fått tillfälle att iakttaga flera jöklar, än SCORESBY, som till följe af sitt yrke måste tillbringa sin mesta tid i öppna sjön, och flera än den franska expeditionens vetenskapsmän, hvilkas forskningar uteslutande anstäldes i Bell-sund och Magdalena Bay.

Vidare hafva just dessa mäns skrifter bidragit att gifva en orätt föreställning om de arktiska jöklarnes fysiska beskaffenhet. MARTINS såg nemligen

---

*) SCORESBY, Account on Arctic regions, London, 1820. — MARTINS, Glaciers du Spitsberg, comparés à ceux de la Suisse et de la Norwège (Bibliotheque Universelle de Genève, Juillet, 1840). — DUROCHER, Mémoire sur la limite des neiges perpétuelles, sur les Glaciers du Spitsberg comparés à ceux des Alpes etc. (Voyages en Scandinavie etc. sur la Corvette la Recherche, publ. par Gaimard, Geographie Physique, I, 2:me partie, Paris.) — LATTA, On the Glaciers of Spitsbergen (Edinb. New Philos. Journ. Juni, 1827, p. 95.)

inga midtelgärden (ytmoräner) och ansåg jöklarne derföre mera utgöras af en slags hårdare fond, (*névé*) än af verkliga jöklar med utpreglad gräns mellan fonden och jökeln; *) men jag hoppas kunna visa att jöklarne på Spitsbergen äro lika normala som annorstädes.

Hvad angår jöklarnes utsträckning inåt landet äro Franska expeditionens geologer af olika åsigter; medan Martins anser kustens jöklar sammanhänga med det inre landets snöfält, nekas detta af Durocher. Sjelf har jag icke härom kunnat göra några undersökningar, hvilka också ensamt förmå lösa frågan. **)

Under en vandring öfver Bell-sunds-jökeln till ett af de fjell, hvarifrån den får sitt tillflöde, fick jag tillfälle att undersöka dess fond och fann den bildad efter samma typ som i Europa, d. v. s. bestående af hårdnad, fast snö, ej af is, som utgör den *egentliga*

---

*) Martins, a. st. p. 15. Jfr. J. D. Forbes, On Glaciers and Glacial Phoenomena (i Johnston, Physical atlas, p. 34, 2:d ed., Edinburg and Lond., 1856.)

**) Jag anser mig böra nämna att den tid jag kunde egna åt jöklarnes studium var ganska inskränkt, enär nästan all tid togs i anspråk för hafsdjurens preparering. Oftast skedde excursionerna om nätterna, men kunde aldrig utsträckas till de långt ifrån ankarplatsarne belägna. De jöklar, jag mer eller mindre högt bestigit, äro fem, nemligen en uti *Hornsund*, en uti *Nord-hamn* i *Bell-sund* (flera gånger af mig korsad och bestigen), en innerst i *Green-Harbour* uti *Ice-sund*, en uti *Magdalena Bay*, en på *fasta landet* midt emot *Hackluit-Headland*

jökeln. Den hårdnade snömassan bibehöll tydligt strukturen af på hvarandra liggande lager, hvilket jag med blotta ögonen eller kikare ofta hade tillfälle att iakttaga äfven på andra jöklar. Uti fördjupningar såg man den gröna färgskiftningen tydligt; fonden var eljest snöhvit, der, som annorstädes. På ett ställe såg jag en stor, afgrundslik öppning, äfvensom fonden var på tvären klufven af mycket djupa remnor, hvilka ofta öfverst betäcktes af ett tunnt snölager. Denna fond öfvergick utan skarp gräns uti is, ty först på den stora jökeln, som bildades af flere tillflöden, blefvo midtelgärden tydliga och dessa torde bäst ange gränsen mellan fonden och isen. Det är möjligt att på Spitsbergen jöklarne af andra ordningen ej bestå af is utan endast af fond, hvarom man dock ej kan öfvertyga sig före slutet af sommaren, då vintersnön bortsmält.

Egentliga jökeln (den afdelning af jökeln, som utgöres af sammanhängande is) har, som bekant, i Sweitz tre olika afdelningar, dem man också återfinner på Island, nemligen: *Isfallet*, närmast fonden, utmärkt för sitt brustna och branta skick, derpå den nästan *horisontala hufvudmassan* (mer de glace) och slutligen den mot det framför liggande gärdet åter *brant sluttande nedersta delen af jökeln.*

Af dessa afdelningar kunde jag aldrig utpregladt och tydligt upptäcka isfallet, utan tycktes alltid fon-

den omärkligt och långsamt sluttande öfvergå i jökeln. Ehuru denna (vid Horn-sund och Bell-sund) ännu i slutet af Juni månad var betäckt af snö, var dock lätt att se att den bestod af *verklig is*, så väl der den afbrytes i hafvet och serdeles tydligt företer den blå eller blågröna färgen, som tillhör isen, som vid undersökning af remnorna och de kanaler, hvari jökelns små bäckar framflyta. De blå och hvita banden, säkraste kännetecknet på verklig is-struktur, syntes också fullkomligt tydligt, såväl uti sjelfva jökeln, som i de framför densamma flytande isstycken, hvilka derifrån nedfallit i hafvet. *)

I allmänhet företer här den horisontala hufvudmassan färre fenomen än uti ett sydligare luftstreck. Remnor finnas ej på alla jöklar. Der jag såg dem, utgingo de från sidorna, men voro hvarken så djupa eller så talrika som annorstädes. Spår till *jökelbord* såg jag endast en gång, midt emot *Amsterdam Island* der vid sidan af jökeln några Cochlearier och Saxi-

*) Ehuru man efter Ross angifvit att isen uti Baffins Bay, liksom de derifrån kommande simmande isbergen, ej består af verklig is, synes mig detta föregifvande på det bestämdaste motsägas såväl af Rinks uppgifter om grönlands-isen, som af Kanes beskrifning öfver Humboldjökeln uti Smithssund, äfvensom af uppgifterna om den stora mängd stenar och grus, hvilken Scoresby med flere sett på sådana simmande isberg och som dessa ju rätteligen ej skulle kunna medföra om de endast bestode af hårdnad snö och ej af verklig is.

frager bildade ett litet grönskande jökelbord. De på Island på vissa jöklar så talrika *pyramiderna* förekommo aldrig här, lika litet som de så kallade *brunnarne* (puits). Jökelrännilarne voro ej heller på långt när så talrika som i sydligare klimat, men voro temligen stora, med stridt lopp och alldeles klart vatten. Vattenfallen på isen kunna således icke heller vara många; vid sidan af ett par jöklar förekommo dock några sådana af ovanlig skönhet.

Som bekant, nekar FORBES att jökeln är skiktad, hvilket deremot påstås af AGASSIZ.*) Såväl en liten jökel midt emot Amsterdam Island, observerad på en nästan lodrät sida, som Ice-sunds jökeln i Green-Harbour, vid dess nedre del, syntes vara skiktade. Noggrannare undersökningar kunde jag dock icke egna häråt.

Dirtbands kunde jag aldrig med bestämdhet upptäcka, ehuru jag vid Magdalena Bay och English Bay verkligen tyckte mig spåra dem under observation på branta jöklar, som nedifrån tydligt kunde öfverses.

Jökel-elfvar kunna naturligtvis icke förekomma der jökeln sjelf går ut i hafvet; vid några mindre jöklar, som icke sträcka sig så långt, är deremot afloppet alldeles lika beskaffadt, som i andra länder.

---

*) FORBES, Reis. in d. Savoyer-Alpen, bearb. v. LEONHARD, Stuttg. 1845, p. 27. — AGASSIZ, Nouv. études et expériences sur les Glaciers actuels, (Système Glaciaire, I) Paris 1847, p. 201, f.

Bellsundsjökeln har t. ex. utom fyra smärre aflopp en större elf på hvarje sida, ytterligt strid, men till storleken mycket föränderlig efter årstid och vexling i temperatur. Jag hade tillfälle att under en hel månad iakttaga en af dessa elfvars vexlingar. Som vanligt är vattnets färg askgrå af den mängd uppslammad sand, elfven medför, och ännu långt utanför stranden afsticker den grå strömfåran bjert mot det klara hafsvattnet.

På Spitsbergen, som annorstädes, var ofta tillfälle att iakttaga isens plasticitet, huru fullständigt den formar sig efter den underliggande klippans yta, huru den i allmänhet lika väl som en flytande massa fogar sig efter dalens form, hopträngande sig när så påfordras, åter utbredande sig när dalens sidor det tillåta.

På små jöklar såg man vanligen tydligt huru medlersta delen sköt framför sidodelarne, alldeles som en plastisk eller flytande massa måste göra på ett sluttande plan.

På Spitsbergen, der alla större jöklar nedskjuta uti hafvet, nedfalla ständigt stora ismassor från jökelns tvära kant och uppröra vattnet, till stor fara för fartyg eller förbifarande båtar. Såväl fallet af dessa ismassor som förändringarne uti jökelns inre massa åtföljas af starkt dunder, förvillande likt åskans. Egent-

liga isberg komma emellertid icke från Spitsbergen, ehuru de största is-stycken, man sett uti hafvet deromkring, utgöras af *»landis»*, som spitsbergsfararen väl förstår skilja från hafsisen, hvilken är den enda, som i dessa farvatten gör seglingen osäker. Sådan landis kännes på långt afstånd på sin olika form mot hafsisen och sin mörkare blå färg, hvars hvitrandiga skiftningar jag alltid fann fullkomligt tydliga. En anmärkningsvärd egenskap hos detta slags is är det egendomliga, smattrande ljud, likt ljudet af elektriska gnistor eller af brinnande granved, som så tydligt förnimmes, att örat äfven utan ögats tillhjelp upptäcker närvaron af sådan simmande landis, hvilken äfven härigenom på det bestämdaste skiljer sig från hafsisen. — Stenblock såg jag den endast en gång bära.

Spitsbergen, som således sjelf deltager i bildande af oceanens drifis, ligger naturligtvis helt och hållet inom drifisens område, ehuru dess vestra kust under sommarn är temligen öppen och det just är i denna del af polarhafvet, man har den sedan gammalt berömda *Wahlers-Bight*, som ännu af SCORESBY ansågs som den enda vägen till 80° N. Lat. Mellan 80° och 81° begynner isen dock äfven här att blifva så packad, att det endast vissa år är möjligt att med fartyg komma fram utmed norra spitsbergs-kusten och

man känner endast ett säkert exempel att fartyg hunnit 82:dra graden *). Norr om den 83:dje har ännu ingen framträngt och med denna breddgrad har kunskapen om ishafvet nått sin norra gräns, hvarefter de teoretiska spekulationerna om evig is eller ett öppet haf kring polen vidtaga.

Till en del hafva väl ishafvet och dess strömmar redan länge varit kända, men genom de många expeditioner till de arktiska regionerna, hvilka under de tio sista åren blifvit utrustade för att uppsöka Franklin och hans besättning, hafva en mängd nya iakttagelser blifvit gjorda, som antyda att ishafvet har ett circulationssystem, hvilket, en gång fullständigt utredt, torde finnas vara en af de underbaraste och visaste anordningar i skapelsen. Genom detta system hindras polarhafvet att alldeles uppfyllas af is och sålunda göra de tempererade länderna obeboeliga genom köld, medan å andra sidan de tropiska länderna i väsentlig mon derigenom befrias från den tryckande hetta, hvaraf de annars skulle helt och hållet förbrännas.

Åtminstone en del af året strömmar Stilla Oceanens varma vatten in genom Berings-sund. Denna ström är dock af föga betydenhet, helst blott en ringa vattenmassa kan insläppas genom det trånga sundet, och är ännu till sin fortsättning okänd. — Maury.

* Scoresby.

antager en varm undervattenström genom Davis-sund och anser endast en sådan kunna vara orsaken att isberg der ofta föras norrut, i motsatt riktning mot den ström, som råder på ytan.

Sitt egentliga tillflöde af varmare vatten får deremot ishafvet genom den vattenmassa som mellan Island och Norrige är i drift mot detta haf. Denna varmare vattenmassa synes ojäfaktigt vara orsaken till den öppning uti drifisen, som finnes utmed vestra Spitsbergen, och PETERMAN, FINDLAY, m. fl. hafva sökt visa sannolikheten deraf att större delen af denna vattenmassa fortsätter sin väg mellan östra Spitsbergen och Nova-Sembla, sedermera utsträcker sitt kretslopp ända till norr om 75:te graden och är Ryssarnas *Polinje* eller det isfria haf, som skall finnas norr om Siberien och hvilket hindrade WRANGELLS och ANJOUS framträngande på isen norrut.

Denna ström skulle sedan vara orsaken till det jemförelsevis öppna haf, PENNY och BELCHER funnit norr om Parryöarna och som MORTON upptäckt norr om *Kennedy Channel* *). Fortsättande sin väg skall denna numera betydligt afkylda vattenmassa passera *Baffins Bay* och *Davis Sund* och, sedan den utmed

*) SUTHERLAND, Journ. of PENNYS Voy. to Wellington Channel, Lond. 1852, II p. 42 f. — BELCHER, Last of the Arctic Expeditions, London 1855, I, p. 329. f. — KANE, Arctic Explorations, Philadelphia, 1856, I, p. 280, f.

östra Grönland flytande strömmen äfven blifvit deruti upptagen, bilda den stora arktiska strömmen, som i mäktighet liknas vid Golfströmmen, gå förbi Newfoundland och slutligen under Golfströmmen nå Karaibiska hafvet för att derifrån återbegynna samma kretslopp.

Åsigten att Golfströmmen fortsätter sin väg till Spitsbergen och förbi Nova Sembla, grundar sig mera på iakttagelser af hafvets temperatur och isens beskaffenhet än på direkta observationer. De enda uppå sådana grundade uppgifter, jag kunnat finna, lemnar Delaroche,*) då han uppgifver, att en nordlig ström tydligt iakttagits ända till *Beeren-Island* (ofvan 74° N. Lat.). Scoresby, Parry och Beechy anse denna vattnets drift bevisad af hafvets höga temperatur och den väg, utkastade flaskor tagit. Amiral Becher har konstruerat en *bottle-track-cart***), utvisande den väg, mer än 100 flaskor antagas hafva följt från den punkt, der de utkastades, tills de åter blifvit funna. Ett af de intressantaste bland sådana praktiska bevis på Golfströmmens ännu ofvan Norrige fortfarande drifkraft är den af General Sabine meddelade berättelsen om några fat palmolja från ett fartyg, som 1822 lidit skeppsbrott i Guineaviken under hans dervaro, hvilka under hans vistelse i Hammerfest följande året der

*) Voy. en Scandinavie etc. sur la Corvette la Recherche, Livr. 27—29, p. 450.

**) Beechy, Voy. of Discov. tow. the North Pole 1818.

flöto i land *). Att dessa fat måst två gånger passera Atlanterhafvet, är tydligt utaf hafsströmmens riktning.

Den varma strömmen i »öppna» polarhafvet är till sin vidare fortsättning ännu icke faktiskt iakttagen. Norr om Siberien tyckes en »revolving current» råda, hvilken under våren och sommaren, sedan islossningen från Siberien börjat, löper från öster till vester, men deremot under hösten och vintern går från vester till öster **). Fortsättningen af detta strömdrag till arktiska Amerika är naturligtvis endast gissad.

Bättre än den vattnets drift, som i ishafvet kringför det varmare vattnet, känner man de strömmar, hvarigenom dess kallare vattenmassa afföres till sydligare haf. Den åtminstone under vår och sommar från öster till vester norr om Siberien flytande kalla strömmen är redan nämnd. Norr om Spitsbergen fann PARRY hela ismassan uti sydlig drift ***) och denna drift öfvergår utmed Grönlands östra kust till en stark ström, hvilken GRAAH och SCORESBY m. fl. iakttagit och på hvars tillvaro man har de tydligaste bevis af de fall, då hvalfångare mellan Spitsbergen och Grön-

*) DOVE, Verbreit. d. Wärme, Berlin, 1852, p. 16.

**) Se WRANGELL, Le Nord de la Sibérie, Paris 1843, II, p. 360. — PETERMANS Plan of Search etc. i Further Corresp. and proceed. connect. with the Arctic Exped., Lond. 1852.

***) An Attempt to reach the Northpole, Lond. 1828, p. 94.

land blifvit inklämda uti isen och med denna drifvit långa sträckor, förda af den kalla strömmen. År 1777 fastnade 10 fartyg i isen mellan Spitsbergen och Jan Mayen, vid ungefär 76° N. Lat., 5°—6° Long. Ö. Gr., och drefvo under 108 dagar med en hastighet af 11—12 eng. mil om dagen ända till 62° N. Lat., 40° Long. V. Gr., hvarifrån den ännu lefvande fjerdedelen af besättningen i båtar kunde rädda sig till Grönlands vestkust. Fartyget Henrietta of Whitby fastnade år 1803 i isen, 80° N. Lat. 6° Ö. Gr., och dref först vestligt, sedan sydligt, till 73½° N. Lat., 9° Long. V. Gr. med en hastighet af 8½ eng. mil i dygnet. Fyra af SCORESBY år 1817 observerade fartyg, hvilka förlist i isen och derefter råkat i drift, drefvo på 13 dagar 7 grader i vester och 3 i söder med en hastighet af 14 eng. mil i dygnet. SCORESBYS eget fartyg dref samma år med isen i samma riktning under 9 dagar mellan 110 och 120 eng. mil. — Att den ofvan nämnda stora arktiska strömmen redan i trakten af Melvillesund yttrar sin tillvaro visas af kapten KELLETS fartyg Resolute, som dref från nämnda sund ända ned till Grönländska kolonierna och Löjtnant de HAVENS begge fartyg, hvilka från Wellington Channel fördes af samma strömdrag ned till Holsteinborg. FINDLAY tror att de fartyg, som d. 20 Apr. 1851 blifvit sedda vid Newfoundland, varit sjelfva de så mycket eftersökta FRANKLINS »Ere-

bus» och »Terror», hvilka af denna ström blifvit förda ned genom Barrow-strait och Davis-strait, och anser detta antagande till och med ega »positive certainty» *).

Särdeles upplysande för dessa strömmars riktning äro iakttagelserna rörande drifveden, ehuru ännu icke på långt när tillräckligt fullföljda, hvarföre man icke heller kan med visshet uppgifva dessa flytande träds egentliga hemländer. Att dessa måste finnas i både norr och söder ser man dock såväl af trädslagen, som af de strömmar, hvari de föras. På Island hade jag tillfälle att iakttaga huru största antalet af de på södra kusten i land flytande trädstammarne utgjordes af mahognyartade trädslag, medan å andra sidan vid norra kusten barrträden syntes öfverväga. Redan Olufsen och Povelsen angåfvo, att Grönlandsisen förde drifved till denna kust.**)

Vid Spitsbergens, Siberiens och Grönlands kuster är drifveden allmän, men saknas uti kanalerna emellan ögrupperna uti Arktiska Amerika; återfinnes deremot vid gränserna till det »öppna» polarhafvet.

Märkligt är att den drifved, som kommer till Grönlands vestra kust, påtagligen flyter omkring Cap

*) Se ang. dessa och flera dylika fall Scoresby, Account of Arctic Regions, Edinburgh, 1820, I, p. 213 f. — Kane, First Grinnel Expedition. — Findlay, On the probable curs pursued by Franklin, p. 33, 35. (Journ. of the Roy. Geogr. Soc. XXVI, London 1856).

**) Reise gjennem Island, Kjöbenh. 1772. I, p. 517.

Farvel med den ström, som kringflyter Grönland. Den kommer ej norr eller vester ifrån, utan upphör småningom mot Nord-Grönland, tilltagande i mängd utmed sydliga kolonierna. Man känner ett fall att ett mahognyträd blifvit uppkastadt på Disco, hvilket endast kan förstås derigenom att samma träd först af Golfströmmen blifvit fördt norr och öster om södra Grönland och sedan derifrån kommit in uti arktiska strömmen, hvars lopp det måste följa omkring Cap Farvel.

Efter denna hastiga öfversigt af hafsströmmarnes kretslopp inom norra hemisferen, för såvidt de hittills blifvit iakttagna och på teoretiska grunder kombinerade, vilja vi fästa oss vid dessa strömmars inverkan på den arktiska regionens klimat och de slutsatser rörande dess fauna, man deraf måste draga, hvilka äfven i sina enskildheter äro af största vigt för bestämmandet af den olika utsträckning, de olika arktiska klimatzonerne förr måst ega.

Maury jemför Golfströmmen med eldningen af ett hus genom varmt vatten. Mexikanska viken och Karaibiska hafvet äro kittlarne, uti hvilka det från Afrikas stränder kommande vatten ännu mera upphettas och tvingas att flyta mot Norden. Golfströmmen är rörledningen, som utbredd till en allt vidare yta genom sin temperatur och de derutaf uppvärmda luftströmmarne, gifver åt vestra Europa dess blida klimat. Sedermera återvänder på den antydda vägen dess af-

kylda vatten för att ånyo uppvärmas och begynna samma välgörande omlopp.

MAURY anser att den värmemängd, som golfströmmen på en vinterdag utbreder öfver Atlantiska oceanen, är tillräcklig att höja hela den atmosfer, som hvilar öfver Frankrike och Storbritannien, från fryspunkten till sommarvärme, liksom att den qvantitet af värme, denna ström dagligen bortför från Karaibiska hafvet och Mexikanska viken, vore nog att upphetta berg af metall från 0° till smältpunkten och bibehålla flytande en metallström, större än Missisippis dagliga vattenmängd. I ögonen fallande är skillnaden mellan den omgifvande oceanens temperatur och golfströmmens, som vid Cap Hatteras och äfven vid New Foundland kan belöpa sig ända till 11°—17° C. (20°—30° F.*)

Genom Golfströmmen har Norrige 100 mil från norr till söder samma Januari-klimat och ej en hamn stängd af is ända till Nordkap; och 5° nordligare, vid Beeren-Island, kan hafvet ännu vid jultiden gå öppet. Island, som ligger på gränsen mellan den arktiska strömmen och Golfströmmen, har en skillnad i medeltemperatur af 4° C. mellan de af olika strömmar berörda kusterna.

Efter DOVES Isotermkarta har Storbritannien och Norrige ett klimat som med 6°,25 — 10 C. (5° —8° R.)

*) MAURY, Physical Geography of the Sea, new Ed. Newyork and London, 1858, p. 40.

öfverstiger den medeltemperatur, samma länder borde ega enligt sitt geografiska läge. På hela jordklotet är Norrige det relativt varmaste landet, ty medan dess medeltemperatur nu är från 6°,25—0° C. så är den från 6°,25—10° C. högre än den borde vara enligt läget och också vore utan en uppvärmande hafsström.

Få lära väl tänka deruppå att Stockholm ligger under samma breddgrad som Sydgrönland, hvilket betäckes af ett evigt istäcke, eller att Labrador ligger gent emot England. Ser man på en Isotermkarta öfver Atlantiska Oceanen finner man på ett i ögonen fallande sätt huru olika värmen är utbredd, och huru tydligt denna fördelning är beroende af strömmarnes olika kurs. Äfven uti stilla Oceanen återfinnes, fast mindre tydligt, samma förhållande, ty också der flyter en art golfström, den *Japanesiska strömmen*, som blidkar klimatet vid Amerikas nordvestra kust, medan vestra Syd-Amerika afkyles utaf *Humboldt-strömmen*.

Gränsen emellan Ishafvet och Atlantiska Oceanen kan tillfölje af dessa vattnets klimatiska förhållanden ej följa polcirkeln eller någon annan af eqvatorns paralellcirklar, utan måste bestämmas af isotermer. Ehuru ingen sådan gräns ännu blifvit noggrant eller med anspråk på giltighet uppdragen, torde man dock

komma sanningen närmast om man drager den från New Foundland förbi norra Island till Finmarken ehuru den då i öster kommer att gå ej obetydligt sydligare än gränsen för drifisen, hvilken väl egentligen borde anses bestämma öfvergången mellan dessa haf.

Stilla Oceanen stänges väl genom Berings-sundet från det norr derom liggande polarhafvet, men både klimat och fauna uti Beringshafvet och åtminstone norra delen af det Okotska synas såsom naturenligast fordra att man betraktar dessa såsom tillhörande Ishafvet och ej Stilla Oceanen.

På de tre kontinenter, som ligga mellan dessa haf och hvilkas norra kuster deraf sköljas, torde barrträdens norra gräns närmast motsvara den linea, som betecknar ishafvets sydliga, enär begge temligen nära följa isotermen 0°.

Denna kalla zons vexter och djur förete i allmänhet ett fortgående aftagande uti formernas mångfald. Arterna bli allt färre ju närmare man nalkas polen, men under det is och snö göra en stor del af landet otillgänglig för vexter, finna deremot hafsdjuren rik föda, hvarföre de också här lefva uti en rikedom på individer, som väl kan täfla med sydliga länders. Oceaniska fosforescerande djur finnas i den mängd uti vattenytan att man under segling om natten kan iakttaga en tydlig ljusstrimma uti fartygets mörka kölvatten och SCORESBY har seglat långa sträckor uti

»green water», det vill säga ett haf, hvars färg var förändrad från blå till gröngul af de tallösa medusor och andra simmande hafsdjur, som deruti funnos.

Det är uti ishafvet mellan Amerika och Europa som man anser sälhundsfångsten gifva nära en million sälar årligen, medan hela flottor af hvalfångare för 100 år sedan harpunerade hvalarne mellan östra Grönland och Spitsbergen och England ännu för 30 år tillbaka utsände omkring 150 fartyg hvarje år, mest till Baffinsbay, på hvalfängst, ett yrke, som enligt nordamerikanska officiella rapporter*) ännu årligen sysselsätter 600 fartyg och 15,000 sjömän från detta land, hvilket deraf skördar en större vinst än af hela handeln med Europa, ja större än sjelfva utbytet från Kaliforniens guldminor.

Häraf kan man dömma om dessa djurs myckenhet. Vanligen lefva säl- och hvaldjuren uti stora flockar, en böjelse som i allmänhet råder hos djuren i den kalla zonen.

Äfven landet är rikt på djur; så sköts på Grönland 10—20,000 renar under hvarje af de sednare åren**). Mängden af fåglar, som under sommaren lägga sina ägg vid ishafvet, är fabelaktig. Vid de så kallade

*) Maury, Sailing Directions, 1858, p. 320.

**) Reinhardt, Grönlands Pattedyr p. 9. (Rink, Grönland Geogr. og stat. beskrevet, Kjöbenh. 1857.)

fågelbergen ser man efter ett skott liksom ett lefvande moln af foglar öfver sitt hufvud och vid mynningen af Kolyma uti Siberien dödades i början af detta århundrade på en dag flera tusen vildgäss.

Man har hittills brukat under en rubrik sammanfatta den kalla zonens fauna. Att den emedlertid bör sönderfalla uti flera afdelningar är temligen tydligt endast deraf att medeltemperaturen inom den del af denna zon, som blifvit besökt af menniskor, minskas från 0° till — 18° C. Sådana klimatiska förändringar måste åtföljas af stora skiftningar inom den organiska verlden.

Hvarken tillåter tiden eller de för handen varande hjelpkällorna eller sjelfva materialet ännu någon fullständigare utredning af detta ämne, som jag hoppas framdeles kunna i detalj bearbeta; men jag har likväl ansett det kunna något upplysa att anföra hvad jag hittills funnit tala för delningen af den arktiska faunan uti flera bälten. För mera reda har jag betecknat dessa bälten med hvart sitt namn, utan anspråk att göra dem gällande annorlunda än som beqvämliga för denna afhandlings syfte.

Den sydligaste zonen kallar jag här den *hyperboreiska* och anser som typiska för denna Finmarken och norra Island. Dess utsträckning i söder är naturligtvis densamma, som arktiska regionens; i norr torde

dess gräns i hafvet sammanfalla med nordgränsen för *Gadus morrhua* och i allmänhet böra dragas mellan 65 och 68 N. Lat. — Den derefter vidtagande zonen vill jag nämna *glacialzonen*, dit jag räknar Boothia Felix, Grönland, söder om Upernavik, till omkring 65°, Jan Mayen och Beeren-Island. Norr om 74° N. Lat., fastän icke jemt följande latitudcirkeln, anser jag den nordligaste eller *polarzonen* vidtaga, dit jag hänför samma länder, hvilka RICHARDSON tilldelar polarfloran. Såsom typiska för denna zon anser jag Spitsbergen och de länder, som skiljas genom det sund uti arktiska Amerika, hvilket fortsättes från Lancaster sund till Macclure-Strait. Äfven torde Grönland norr om Upernavik och Nova-Sembla böra räknas hit.

Uti hafvet mellan Europa och Amerika karakteriseras den *hyperboreiska zonens* södra gräns temligen tydligt af de stora fiskbankarne, der arter af Gadus och Pleuronectes utgöra föremål för ett storartadt fiske. Fiskbankarne vid New Foundland äro sedan gammalt bekanta; på bankarne norr om Island ansågos 1857 2—300 engelska och franska fartyg vara sysselsatta. Finmarken och Nordlanden gifva sitt stora fiske från Lofoden till Ryska Lappmarken, hvilket med fog kan sägas föda hela befolkningen, då dess öfriga näringsgrenar äro för obetydliga att härvid kunna komma i beräkning. —

Denna zon tyckes Sqvalus borealis egentligen tillhöra, ehuru den också förekommit närmare polen. Artrikedomen är ännu temligen stor *).

Inom *Glacial-zonen* finnas inga fiskbankar af betydenhet. Stortorsken (Gadus Morrhua) är icke med visshet funnen såsom ständig innevånare i denna zon, hvarföre äfven, som nämdt, dess södra gräns kan anses sammanfalla med denna fisks norra. Såsom egentligen hit hörande kunna räknas en mängd arter af familjerna Scorpænoidei, Blennioidei, Salmonacei, Gadoidei, utaf hvilka de båda första vid Grönland upptaga omkring hälften af hela faunan med mer än 30 olika arter, af hvilka icke ens halfva antalet förekomma vid Finmarken och den del af Amerikanska kusthafvet, som i zoografiska och klimatologiska förhållanden står Finmarken närmast **). Äfven glacialzonens fiskarter lefva i stor rikedom på individer.

Uti *polarzonen* är deremot fiskfaunan nästan försvunnen. Alla, som undersökt förhållandet, Phipps, Scoresby, Parry, Baer och Belcher, hafva funnit samma fattigdom. Hela Spitsbergens fiskfauna uppgår, så vidt man känner, knappast till mer än 10 arter och hvalrossjägare försäkra att de der nästan aldrig sett någon fisk, ett förhållande, som enligt Baer äf-

*) Nilsson Skandinavisk Fauna; Faber, Die Fische Islands, Frankf. a. M. 1829, 4:o.

**) Storer, Fishes of Massachusetts, i Boston Journal, II. —

ven gäller om Nova-Semla. Talrikast och mest tillhörande denna zon tyckes Merlangus Polaris vara, hvilken lika ofta förekommer vid Parry-öarne, som vid Spitsbergen. Knappast mera än 15 arter äro kända från hela polarbältet, alla nästan lika fattiga på individer *).

Af Mollusker företer strandfaunan inom den hyperboreiska zonen en ganska stor rikedom, men såväl strandfaunan som de djupare regionerna (se om dessa noten, pag. 35) hafva många söder ifrån invandrade arter. För tydligare öfversigt vill jag här meddela en jemförelse mellan de olika zonernas mollusker inom littoralregionen **), väljande som representant-länder Finmarken, Grönländska kolonierna och Spitsbergen:

Finmarken.	*Grönland.*	*Spitsbergen.*
Littorina Grönlandica.	—	— ?
— tenebrosa.		
— limata.		
— littorea.		
Patella testudinalis.	—	
Purpura Lapillus.	—	

*) Richardson, Append. to Belchers Voyage. — Supplement to the Append. of Parrys 1:st Voyage (Natural-History), Lond. 1824, 4:o.

**) Se Lovén, Malacologiska Notiser, W. A. Ö. 1846, p. 252, f.

Finmarken.	*Grönland.*	*Spitsbergen.*
Skenea planorbis.	—	
Mytilus edulis.	—	
Cyamium minutum.	—	
Mya truncata.	—	
— arenaria.	—	
Cardium edule.		
Pholas crispata.		
Tritoneum cyaneum.	—	— ?
Lacuna pallidula.	—	
Trochus cinerarius.		
— tumidus.		
Margarita helicina.	—	—
Patella pellucida.		
— virginea.		
Rissoa arctica.	? — ?	
— interrupta.		
Saxicavæ	—	—
Margarita cinerea.	—	—

Uti Finmarken eger således strandfaunan omkring 25 arter Mollusker, medan Grönland ej tyckes ega öfver 15, ett tal, som troligen skulle blifva ännu mindre, om uppgiften öfver arternas utbredning medgåfve att ifrån summan 15 subtrahera dem, som tillhöra den sydligaste delen af detta land, hvilken del det torde vara skäl att föra till den hyperboreiska zonen. De 11 arter som finnas i Finmarken men

saknas på Grönland gå samtliga söderut till Bohns-län eller England och äro sålunda gemensamma för den germaniska och hyperboreiska faunan.

Den enda art (Littorina grönlandica) som jag på Spitsbergen kunnat anträffa uti littoral-regionen, fanns endast uti den sydligaste fjorden och der ganska sparsamt. Det är sannolikt densamma, som BAER funnit på Nova-Sembla, den enda strandform, som mig vetterligen der blifvit funnen.

Ehuru under BELCHERS och PENNYS expeditioner ganska noggranna undersökningar anstälts öfver Mollusk-faunan i Wellington Channel, upptages dock i de zoologiska förteckningarne *) endast en verklig strandform, *Patella testudinalis*, hvilken här emedlertid sänkt sig på djupet. Så vidt jag erfarit, finner man aldrig denna snäcka i Bohus-län lägre än sjelfva vattengången, således i sällskap med Littorinerna; på Island deremot måste man söka den vid låg ebb och uti Wellington Channel tillhör den Laminarie regionen. Tydligen lämpar den sig sålunda efter de olika klimaten **).

*) SUTHERLAND, a. st. II, p. CCI.

**) Man kan nemligen urskilja icke blott horizontala utan äfven vertikala zoner för de evertebrerade hafsdjuren, hvarpå FORBES först fästat uppmärksamheten. Liksom landets djur- och vextlif förändrar sig efter landets olika höjd öfver vattenytan, finner man också hafsdjuren vara underkastade vissa bestämmelser i detta afseende.

Littoral-faunan på norra och östra Island är tydligen den samma som Finmarkens och Grönlands, med uteslutande af åtskilliga sydligare arter. De öfriga arter af Finmarkens fauna, som också förekomma på Spitsbergen, äro alla sådana, som tillhöra både Lit-

---

FORBES bestämde i sin uppsats »On the Associations of Mollusca on the British Coasts (Edinb. Academic Annual, 1840) 5 vertikala hufvudregioner, hvilka han sedermera fullständigare genomförde i den af honom och HANLEY utgifna History of British Mollusca. De äro:

1) Littoral-regionen, från vattenytan till låg ebb (n. b. invid stränderna; de djur, som eljest simma i ytan af hafvet, hvarom förut är nämdt, inräknas ej i den batymetriska zon-uppställningen).

2) Laminarie-regionen från låg ebb till 15 famnar.

3) Hornkorallernas region från 15 till 50 famnar.

4) Djupets korall-region från från 50 till 100 famnar.

5) Abyssal regionen.

SARS, som äfven noggrant studerat denna utbredning, bekräftar (i Nyt Magaz. for Naturvidensk. VII, p. 367, f. Christiania 1853) i hufvudsaken FORBES' iakttagelser, men anser ej FORBES' 2:dra region böra utsträckas längre än till 10 famnar och uppställer mellan denna och hornkorallernas en ny, som ligger mellan 10—20 famnar.

Enligt SARS (anf. st. VI, 121 f.) vidtaga uti Norrige de stora korallernas eller »sjöträdens» region redan vid 100 famnars djup och 200 famnar djupare finnes ännu ett kraftigt djurlif.

Före den fullständiga bearbetningen af det insamlade materialet är det naturligtvis för tidigt att gifva bestämda omdömen om dessa förhållanden uti ishafvet, men i allmänhet tyckas FORBES' regioner lika bestämda igenfinnas vid Island och Spitsbergen, som i sydligare länder.

toral- och Laminarie-regionen till hvilken sednare de också vid sistnämnde land äro inskränkte.

Af de uti hafvet lefvande däggdjur synes Grindhvalen (Delphinus globiceps) endast under sommarmånaderna besöka nordliga delen af hyperboreiska zonen, äfvensom denna och den glaciala zonen om sommaren korsas af Delphinus Orca och Phocæna. Af de egentliga hvalarna tyckas Balænoptera rostrata *Fabr.* och Balænoptera boops hafva sitt hemvist inom detta bälte, ehuru de under sina vandringar besöka såväl sydligare som isynnerhet nordligare haf. Af sistnämnde art har jag sett många såväl i närheten af Island som mellan Nordkap och Beeren-Island. Nordligare än B. boops, men vissa tider talrik uti denna zon är Balænoptera gigas (physalus), som vid Grönland om sommaren alltid söker sig upp uti Baffins bay, medan under samma tid Balænoptera boops stadnar qvar vid Syd-Grönland. Så vidt man känner hvalarne äro de vandrande djur och äro de tre största arternas vandringar uti Ishafvet af stort intresse.

Medan under våren och förra hälften af sommaren 78° — 80° N. Lat. vid Spitsbergen i hvalfängstens tider ansågs som den rätta »whaling Ground» för Grönlands-hvalen, Balæna mysticetus, liksom numera Nord-Water i Baffins bay, dit JOHN ROSS framträngde 1818, samt Lancaster-Sund, så visar sig samma djur om vintern vid Grönland ända ned till 65°.

När åter denna hval om våren närmar sig polen, efterträdes den i glacial- och den tillgängliga delen af polar-zonen af Balænoptera gigas, hvars ankomst vid Spitsbergen också af hvalfångarne ansågs bebåda Grönlands-hvalens aftåg ännu nordligare. Denna hval håller sig utmed drifisen medan Balænoptera boops alltid håller sig söder derom. Enligt Holböll återvänder under hösten först Balænoptera boops, derpå Balænoptera gigas, tills slutligen äfven Balæna mysticetus infinner sig att vintra i den af de andra hvalarne öfvergifna delen af polar-hafvet.

Till det hyperboreiska bältet tyckes Hyperoodon borealis äfven höra. Söder om glacial-zonen lära deremot aldrig Hvitfiskens (Delph. leucas) och Narhvalens (Monood. monocerus) vintervandringar sträcka sig. Mot våren återvända de till sitt egentliga tillhåll, polar-zonen. Uti Wellington Channel såg Kapten Penny vid denna årstid stora flockar af hvitfiskar skyndande till det »öppna polarhafvet.»

Af säldjuren tyckes Phoca vitulina vara allmännare inom det hyperboreiska bältet än inom det glaciala. På Island utgör den föremål för en för innevånarnes näring högst vigtig fångst. Phoca grönlandica och Cystophora cristata synas mest tillhöra gränsen mellan denna och den glaciala zonen, inom hvilken såväl dessa som Phoca barbata talrikt förekomma åtminstone under en del af året. Ännu känner man

ej tillräckligt om dessa djur för att kunna noggrant angifva deras utbredning. Phoca barbata är dock den, som håller sig längst mot norr. Under resan till Spitsbergen såg jag stora skaror af Phoca grönlandica på drifisen mellan Spitsbergen och Beeren-Island medan ej en enda upptäcktes utmed land, hvarest åter Phoca barbata fanns i lika stor mängd. Vid Spitsbergen håller den sig helst på den fasta isen, hvarföre den också, då under Juli månad isen ur fjordarne dref till sjös, helt och hållet försvann från Spitsbergen, der endast Phoca foetida återstod. Af Phoca grönlandica fångas årligen mellan 30—40,000 stycken vid Grönlands södra kolonier, liksom Eskimåerna på Boothia Felix för hela sin existens äro i hög grad beroende af den äfven vid Nord-Grönland serdeles talrika Phoca foetida, hvilken, om ock identisk med Phoca annellata och således förekommande långt söderut, egentligen är en glacial-zonens innevånare. Mellan 40 och 50 tusen fångas årligen vid Nord-Grönlands kust. Det lärer vara Cystophora cristata, som företrädesvis är föremål för den stora sälfångst, hvilken uti Mars och April månader bedrifves i närheten af Jan Mayen*). Jag har sett uppgifvas, att ända till 20,000 djur från ett enda fartyg blifvit dödade.

---

*) Nilsson. Skand. Fauna, Däggdjuren, 2 uppl. p. 316.

Inom Polar-zonen är Hvalrossens stamhåll. Vid Nova-Sembla och Spitsbergen är han föremål för en betydande jagt, men har liksom Grönlands-hvalen (Balæna mysticetus) mycket dragit sig undan från sistnämnde ögrupp. Vid Kennedy Channel är han enligt KANE serdeles vigtig för Eskimåerna.

Både den gamla och nya verldens kontinenter nå norrut öfver trädgränsen. Der barrträden och efter dem löfträden vidtaga har man pelsdjurens zon, hvilken såväl uti Amerika som Asien är beryktad för sina många pelsbärande rofdjur, hvilka äro föremål för en vidsträckt jagt. På Barren Grounds, Samojedernas *Tundras*, der barrträden ej längre kunna växa, är faunan långt fattigare, allt mera aftagande mot norden i formernas om också ej uti individernas myckenhet.

Kastar man ögat på en jemförande förteckning öfver de landt-däggdjur, som tillhöra Barren Grounds på Amerikas fasta land, sålunda inom det hyperboreiska bältet, samt länder inom de öfriga arktiska zonerna (vi meddela härjemte en sådan), finner man, att arterna öfverallt äro desamma men att de en efter annan försvinna mot norden, ehuru ej här, som bland sälar och hvalar, nya arktiska former uppträda. Tydligast kan man följa detta faunans aftagande ifrån Arktiska Amerika till Melville-Island, hvaremellan under en stor del af året genom isen är samma förbin-

Kött- och fisk-ätande.

Barren Grounds (Amerikas fasta land norr om trädgränsen).	Arktiska Amerika omkr. 70° N Lat. (Boothia Felix, m. m.)	Grönland.	Melville-Island. 76° N. Lat.	Nova Sembla.	Spitsbergen.	Kennedy-Channel.
Ursus arctos? Americanus.						
— maritimus.	—	—	—	—	—	—
Gulo luscus.	—	Gulo sp.	—			
Mustela erminea.	—		—			
— vison.						
Lutra canadensis.						
Canis lupus.	—		—	—		
— lagopus.	—	—	—	—	—	—
— — var. fuliginosa.	—					

Vext-ätande.

Barren Grounds (Amerikas fasta land norr om trädgränsen).	Arktiska Amerika omkr. 70° N. Lat. (Boothia Felix m. m.)	Grönland.	Melville-Island, 76° N. Lat.	Nova-Sembla.	Spitsbergen.	Kennedy-Channel.
Fiber zibethicus.						
Arvicola xanthognatus.						
— pennsylvanicus.						
— borealis.						
— trimucronatus.	—			—		
— hudsonius.	—	—	—	—	—	
Arctomys Parryi.	—					
Lepus glacialis.	—	—	—			
Cervus tarandus.	—	—	—	— } endast om sommaren	—	— ?
Ovibos moschatus.	—		—			—

delse, som om de tillhörde en och samma kontinent. — Af de vextätande djuren är renen uthålligast; isbjörnen tyckes till och med tilltaga mot polartrakterna. Fjellräfven är kanske talrikast inom den medlersta zonen.

Bäst kan man följa den arktiska fågelfaunans aftagande mot norden om man iakttager dess utbredning inom Arktiska Amerika, som i hela sin utsträckning företer temligen likartade förhållanden. Inom Asien motsvara *Boganida* som gränsar in till skogsregionen, och det norr derom liggande *Taimyrlandet**) temligen nära den mellan 67° och 73° utbredda delen af Arktiska Amerika, hvars öfverensstämmelse i fågelarter med Europa äfven tilltager mer och mer mot norden. (Då t. ex. af Amerikas 63 och Europas 75 arter Sylviæ norr om 36° N. Lat. endast 4 förekomma i begge verldsdelarne, äro af 95 och 111 arter simfåglar 77 gemensamma). Utmed trädgränsen och derifrån till 69° N. Lat. finnas i Amerika nära dubbelt så många arter, som mellan 69° och 73° och mer än 3 gånger flera än vid Parry-öarne. Minskningen uti arternas antal gäller i första rummet Sparffåglarne, hvilka från 20 uti den hyperboreiska reduceras till 4 uti glacial- och 2 i polar-zonen. De öfriga ordningarne aftaga nästan jemnt med en tredjedel från

---

*) MIDDENDORFFS undersökningar öfver fåglarne i dessa länder, på hvilka vi bygga denna jemförelse, äro minst fullständiga med afseende på simfåglarne.

bälte till bälte. Roffåglar finnas högst få inom Glacial-zonen och inom Polar-zonen har t. ex. Spitsbergen ingen enda och Parry-öarne blott en art, Strix nyctea. Af vadare finnas väl på Spitsbergen 5 arter, men endast Tringa maritima i någon mängd.

De flesta af dessa fågelarter flytta under vintern; inom Polar-zonen stadnar knappast någon och få i den närmast sydligare. De mot våren återvändande fåglar, hvilka häcka i den höga norden för att sedan åter besöka sydligare trakter, fördela sig olika inom de arktiska zonerna, så att man t. ex. ej inom den hyperboreiska eller glacial-zonen återfinner alla dem, som häcka inom polar-zonen. (I allmänhet har man iakttagit att hvardera fågelarten merändels häckar just vid norra gränsen för sin utbredning). Larus Rossii t. ex. är under sommaren sedd endast uti de aldra nordligaste trakterna; Larus glaucus, eburneus och Mergulus Alle häcka ej så sydligt som i Finmarken eller på Island; Procellaria glacialis och Larus eburneus, ehuru ej sällsynta på Spitsbergen, hafva aldrig der träffats häcka, då deremot den förra i mängd lägger ägg på Beeren-Island.

Dessa massor af häckande fåglar bilda de så kallade fogelbergen, hvilka vi redan i förbigående omnämnt *). Ehuru sådana finnas inom hela den ark-

*) Lika intressant som sjelfva fågelbergens förekomst är att observera huru fåglarna derstädes bygga. Hvalross-jägarne

tiska regionen så långt den är känd, tyckas dock de Nord Grönländska, enligt beskrifningarna, vara rikast på djur. Ty huru talrika dessa sjöfåglar än äro under liggtiden både på Island och ännu mer på Spitsbergen, ser man dock aldrig vid dessa öars kuster en sådan rikedom, som den HOLBÖLL berättar vara rådande i Nord-Grönland, der 4 man inom en timma kunde göra en så rik fångst att de dermed helt och hållet fyllde sin båt. Denna Nord-Grönlands rika sjöfågel-fauna skiljer sig från Syd-Grönlands dels genom arter, som endast finnas i det södra, såsom Puf-

---

påstå nemligen om några af hafsfåglarne att de slugt förstå lägga sina bon, så att de äro fredade för fjällräfven. Larus tridactylus och Uria Brunickii lägga ägg på alldeles lodräta klippor och Mergulus Alle har sitt tillhåll utmed bergets fot långt inuti stenrösen. Grågåsen, som är tillräckligt stark att försvara sig, lägger sina ägg på fasta landet, då deremot den svagare Anser bernicla och Ejdern utan undantag finnas på holmarna, och iakttaga den försigtigheten att alltid för häckningen välja sådana holmar, hvilka ej genom is stå i förbindelse med fasta landet. Vår besättning hade beräknat en stor dunskörd på en ö, som är berömd för sina många ejdrar; men mellan den och fasta landet låg isen ännu qvar under liggtiden och på ön fanns ej ett enda bo. — Äfven vid Spitsbergen råder det från andra håll kända förhållandet, att de fåglar, som kläcka på samma berg, vid väljande af plats för sina bon iakttaga en viss vertikal ordning. Så t. ex. rufva Uria Brunickii och Larus tridactylus sina ägg öfverst i berget, Mergulus Alle och Larus glaucus deremot hålla sig närmare dess fot och Anser bernicla och Somateria mollissima finnas närmast hafsytan.

finus major, Thalassidroma Leachii, Lestris catarractes och Cygnus ferus, dels deruti, att åtskilliga arter, som äro gemensamma, under liggtiden förekomma på Syd-Grönland i öfvervägande mängd. Sådana äro Larus marinus, leucopterus och tridactylus, Lestris parasitica, Clangula histrionica och Colymbus glacialis.

Till underlättande af öfversigten af de arktiska zonernas komparativa rikedom på fågelarter meddelas här en med den förra lika uppställd tabell *).

*) För denna och föregående tabell äro utom egna iakttagelser begagnade: RICHARDSSON, Fauna Boreali Americana, Lond. 1831, 4:o. — *Dens.*, Report on North American Zool. (i Report of the 6:th Meeting of the Brit. Assoc. for Advancem. of Science V, p. 121, f. Lond. 1837) — MIDDENDORFF, Sibirische Reise, II. 2. Petersb. 1853. 4:o. — KEYSERLING und BLASIUS. Wirbelthiere Europas, I. Braunschw. 1840. — REINHARDT, *sen*, Tillæg og Forandringer i den Fabriciske Fortegnelse på Grönlandske Hvirveldyr (Danske Vidensk. Selsk. Naturvid. Afhandl:r VII) — REINHARDT, *jun.* Fortegn. over Grönlands Pattedyr, Fugle og Fiske, (Till. N:o I. RINK. Grönlands beskrifvelse II. Kjöb. 1857). — HOLBÖLL, Ornithologiske bidrag til den Grönlandske Fauna (i KRÖYER, Naturh. Tidskr. IV, 361, f) — FABER, Prodromus der Isländischen Ornithologie, Kopenhagen, 1822. — NILSSON, Skand. Fauna, I, II. — WAGNER, Geogr. Verbreitung der Säugthiere (i Math.-Physikal. Abhandll. der K. Bayerischen Akad. d. Wissensch. IV, 1, München, 1844. 4:o). — SCORESBY, Account of Arctic Regions, Edinb. 1820. — PHIPPS, Voy. tow. the North-Pole, Lond. 1774, 4:o. — PARRY, An Attempt to reach the North Pole, Lond. 1828, 4:o. — Supplement to the Append. of Parrys I:st Voyage. — KANE, Arct. Expl. — J. CL. ROSS, Append. to the 2:d Voy. of Sir J. Ross.

Obs. * vid fogelns namn utmärker att den är gemensam för Europa och Amerika. Gradtalen beteckna gränsen för utbredningen inom Amerika i norr och söder.	Arktiska Amerika. 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika. 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika. 74° N. — 81° N.	Grönland.	Boganida	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Rapaces:							
Halietus albicilla				—		?	
Falco peregrinus* 54° S. — 74° N.	—	—	—	—	—		
— gyrfalco* 54° — 74° N.	—	—	—	—		—	
— palumbarius* 29° — 68° N.	—						
Buteo lagopus* 35° — 68° N.	—				—		
Circus cyaneus* — 68° N.	—						
Strix brachyotus* 25° S. — 67° N.	—			—	—		
— virginiana 52° S. — 68° N.	—						
— nyctea* 31° — 75° N.	—	—	—	—		—	

	Arktiska Amerika. 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika. 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika. 74° N. — 81° N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Passeres.							
Merula migratoria* Mex. — 67° N.	—						
Motacilla alba				* —	—	—	
— citreola					—		
— flava					—		
Saxicola oenanthe*				—	—	—	
Erythaca arctica 44° — 68° N.	—						
Anthus ludovicianus.				—			
— cervinus					—	—	
Sylvia æstiva 20° — 68° N.	—						

	Arktiska Amerika. 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika. 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika. 74° N. — 81° N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Passeres:							
Dylva svecica					—		
— Eversmanni					—		
Parus bicolor* 30° — 70° N.	—	—					
Bombycilla garrula — 67° N.	—						
Alauda alpestris* Mex. — 68° N.	—			* —	—		
Plectrophanes (Emberiza) nivalis* 38° — 75° N.	—	—	—	—	—	—	—
— — lapponica* 44° — 70° N.	—	—		—	—	—	
Emberiza polaris					—		

	Arktiska. Amerika. 67° N. — 68° N.	Arktiska. Amerika. 69° N. — 73° N.	Arktiska. Amerika. 74° N. — 81° N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Passeres:							
Emberiza pusilla					—		
Fringilla iliaca 30° — 68° N.	—						
— leucophrys 28° — 68° N.	—			—			
— linaria				—	—		" — "
— canescens 52° — 68° N.	—			—			
Corvus corax 26° — 74° N.	—	—	—	—	—		
Garrullus canadensis 42° — 68° N.	—						
Scolecophagus ferrugineus 24° — 68° N.	—						

	Arktiska Amerika. 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika. 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika. 74° N. — 81° N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spitsbergen.
Passeres:							
Picus tridactylus* 40° — 68° N.	—						
Alcedo alcyon, West. Ind. — 68° N.	—						
Hirundo purpurea 9° S — 67° N.	—						
— rustica* Mex. — 68° N.	—						
— riparia* 25° — 68° N.	—						
— fulva, Mex. — 67° N.	—						
Caprimulgus virginianus 25° — 68° N.	—						
Gallinae.							
Tetrao alpinus 55° — 75° N.	—	—	—		—	—	—

	Arktiska Amerika. 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika. 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika. 74° N. — 81° N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Gallinæ:							
Tetrao albus (subalpinus) 45° — 70° N.	—	—			—	—	
caradensis 44° — 68° N.	—						
— »Reinhardi»				—			
Grallæ:							
Grus Americana, Mex. — 68° N.	—						
Numenius borealis (N. phæopus?) 25° S. — 70° N.	—	—					
— hudsonicus — 60° N.				—			

	Arktiska Amerika. 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika. 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika 74° N. — 81° N.	Grönland	Boganida	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Grallæ:							
Numenius phæopus*				—			
Totanus flavipes, Cuba — 68° N.	—			* —			
— chloropygius, Cuba — 68° N.	—						
— fuscus					—		
— glareola					—		
Limosa fedoa 21° — 68° N.	—						
— rufa					—	—	
— hudsonica 38° — 68 N.							
(Lægocephala *Link*?	—			?			

	Arktiska Amerika. 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika. 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika. 74° N. —. 81° N.	Grönland	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Grallæ:							
Scolopax grisea* 50° — 70° N.	—	—		* —			
— gallinago					—		
— gallinula					—		
Phalaropus fulicarius* — 75 N.	—	—	—	—	—	—	
— hyperboreus* — 75° N.	—	—	—	—	—	—	—
— glacialis — 70° N.	—	—					
Tringa canutus* — 75° N.	—	—	—	—	—	—	
— maritima* — 74° N.	—	—	—	—		—	—
— pusilla — 68° N.	—						

	Arktiska Amerika. 67^0 N, — 68^0 N.	Arktiska Amerika. 69^0 N. —. 73^0 N.	Arktiska Amerika. 74^0 N. — 81^0 N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen,
Grallæ:							
Tringa Temminckii*					—	—	
— rufescens* 30^0 — 70^0 N.	—	—			—	—	
— cinclus* — 74^0 N.	—	—	—	—	—	—	
— minuta					—	—	
— Bonapartii				—			
— subarqvata					—	—	
— „hypoleucus„?							—
Calidris arenaria*				—	—	—	
Strepsilas interpres 24^0 — 75^0 N.	—	—	—	—	—	—	

	Arktiska Amerika. 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika. 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika. 74° N 81° N.	Grönland.	Boganida	Taimyr-landet,	Spits-bergen.
Grallæ:							
Charadrius morienellus					—	—	—
— hiaticula*				—	—	—	—
— pluvialis* 25° — 75° N.	—	—	—	—	—	—	
— semipalmatus.	—	—					
Sqvatarola helvetica.				* —	—		
Natatores:							
Anas clypeata* Mex. — 70° N.	—	—					
— strepera* Mex. — 68 N.	—						
— acuta* Mex. — 70° N.	—	—		—	—		

	Arktiska Amerika. 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika. 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika. 74° N. — 81° N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Natatores:							
Anas boschas* Mex. — 68° N.	—			—			
— penelope*				—	—		
— crecca* 24° — 70° N.	—	—		—			
— americana, Cuba — 68° N.	—						
— glocitans					—		
Somateria mollissima* 39° — 81° N.	—	—	—	—			—
— spectabilis* 43° — 81° N.	—	—	—	—	—	—	—
— stelleri						—	
Oidemia perspicillata* 24° — 72° N.	—	—					

	Arktiska Amerika. 67⁰ N. — 68⁰ N.	Arktiska Amerika. 69⁰ N. — 73⁰ N-	Arktiska Amerika. 74⁰ N. — 81⁰ N.	Grönland.	Boganida	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Natatores:							
Oidemia nigra*					—		
— fusca* 36⁰ — 72⁰ N.	—	—					
Fuligula valisneria 38⁰ — 68⁰ N.	—						
— ferina* 38⁰ — 68⁰ N.	—						
— marila* 38⁰ —68⁰ N.	—				—		
— rufitorques 26⁰ — 68⁰ N.	—						
Clangula vulgaris* 26⁰ — 68⁰ N.	—						
— islandica				—			

	Arktiska Amerika 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika 74° N. — 81° N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Natatores:							
Clangula albeola, Mex. — 68° N.	—			— *			
— histrionica* — 74° N.	—	—	—	—			
Harelda glacialis* — 75° N.	—	—	—	—	—	—	—?
Mergus cucullatus* 24° — 68° N.	—						
— merganser* 38° — 68° N.	—						
— serrator 38° — 68° N.	—			—			
Cygnus buccinator 38° — 68° N.	—						
— Bewickii* — 75° N.	—	—	—			—?	
— ferus				—	—	—	

	Arktiska Amerika 67^0 N. — 68^0 N.	Arktiska Amerika 69^0 N. — 73^0 N.	Arktiska Amerika 74^0 N. — 81^0 N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Natatores:							
Anser canadensis 26^0 — 70^0 N.	—	—					
— grandis.					—		
— Hutschinsii 49^0 — 69^0 N.	—	—					
— segetum*.					—	—	
— bernicla 26^0 — 73^0 N.	—	—		—	—	—	—
— hyperborea* 26^0 — 73^0 N.	—	—		—			
— Temminckii.					—	—	
— leucopsis*.				—		—	—
— albifrons* — 73^0 N.	—	—		—	—	—	

	Arktiska Amerika 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika 71° N. — 81° N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Natatores:							
Anser ruficollis 26°—68° N.	—						
— cinereus.							—
Podiceps carolinensis 26° — 68° N.	—						
— cornutus* 26° — 68° N.	—			—			
— cristatus* Mex. — 68° N.	—						
— rubricollis* 26° — 68° N.	—						
— Holbőllii.				—			
Colymbus glacialis 26° — 70° N	—	—		—		—	
— septemtrionalis* 36° — 74° N.	—	—	—	—	—	—	—

	Arktiska Amerika 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika 74° N. — 81° N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Natatores:							
Alca torda*.				—			—
Sula bassana.				—			
Sterna arctica* 38° — 75° N.	—	—	—	—		—	—
— nigra* Mex — 69° N.	—	—					
Larus glaucus* — 75° N.	—	—	—	—		—	—
— argentatus* 24° — 75° N.	—	—	—	*—	—	—	
— marinus.				—			
— leucopterus* 40° — 75° N.	—	—	—	—		?	

	Arktiska Amerika 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika 74° N. — 81° N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen
Natatores:							
Colymbus arcticus* — 70° N.	—	—			—	—	
Uria Brunnichii* 42° — 75° N.	—	—	—	—			—
— grylle* 37° — 75° N.	—	—	—	—			—
— Mandtii.							—
Mergulus Alle 39° — 75° N.	—	—	—	—			—
Mormon glacialis — 70° N.	—	—					
— cirrata 40° — 70° N.	—	—		* —			
— fratercula* — 70° N.	—	—		—			—
Phaleris cristatella 50° — 70° N.	—	—					

	Arktiska Amerika 57^0 N. — 68^0 N.	Arktiska Amerika 69^0 N. — 73^0 N.	Arktiska Amerika 74^0 N. — 81^0 N.	Grönland.	Boganida.	Taimyr-landet.	Spits-bergen
Natatores:							
Larus eburneus* 47^0 — 75^0 N.	—	—	—	—			—
— brachytarsus.				—			
— tridactylus* 30^0 — 74^0 N.	—	—	—	—			—
— Bonapartii — 70^0 N.	—	—					
— capistratus* 35^0 — 74^0 N.	—	—	—				
— Sabinii 36^0 — 80^0 N.	—	—	—	—		—	—
— Rossii, New Foundl. — 82^0 N.	—	—	—				—
Lestris pomarinus 43^0 — 67^0 N.	—				—	—	—
— cephus 24^0 — 75^0 N.	—	—	—	—	—	—	

	Arktiska Amerika 67° N. — 68° N.	Arktiska Amerika 69° N. — 73° N.	Arktiska Amerika 74° N. — 81° N.	Grönland.	Boganida	Taimyr-landet.	Spits-bergen.
Natatores:							
Lestris parasitica* 42° — 75° N.	—	—	—	—	—	—	—
— catarrhactes.				—			
Puffinus major.				—			
Thalassidroma Leachii.				—			
Procellaria glacialis.				—			
— minor.				—			
Graculus carbo.				—			

Obs. Tecknet *— i kol. Grönland betecknar att motsvarande fågel väl blifvit funnen på Grönland, men ej der kan anses inhemsk.

De färska vattendragen inom hyperboreiska och glacialzonen utmärka sig för en särdeles stor rikedom på *lax*, hvaraf flera arter förekomma. Inom polarzonen tyckas dessa försvinna, åtminstone känner man ingen art från Spitsbergen och vid *Melville-Island* har väl lax blifvit fångad, men som en sällsynthet.

STENSTRUPS förteckning öfver *Islands* landt- och sötvattens-mollusker *) anger 18 arter. Flera af de deri upptagna gå långt söder ut. Detta antal är också dubbelt större än *Grönlands*, hvars land- och sötvattensmollusker deremot äro särdeles egendomliga **). Oaktadt flitigt sökande fanns på Spitsbergen ej minsta spår af någon landt- eller sötvattens-mollusk. Lika litet har jag kunnat finna någon uppgift att sådana blifvit anträffade inom andra polarländer. Sålunda tyckes inom det hyperboreiska bältet denna djurgrupp vara temligen representerad, men med stark tillsats af sydligare arter. Inom det glaciala området, såvidt som hela *Grönland* dit kan räknas, äro arterna få, men egendomliga, medan Polarzonen helt och hållet saknar denna fauna, liksom Littoralregionens hafsmollusker.

Magister NYLANDER har haft godheten att meddela mig följande förteckning öfver Landt- och söt-

*) 24:ter Versamml. Deutsch. Naturforsch. in Kiel 1846, p. 220.

**) MÖLLER, Ind. Mollusc. Groenl. — MÖRCH, Tillæg til Rink, om *Grönland*.

vattens-molluskerna vid Varangerfjorden och deremellan och Torneå:

»Vid kusten af Varangerfjord och Ryska Lappmarken förekomma:

Arion, 1 art.

Limax, 1 art.

Helix, 5 arter neml. *Hel. fulva* Drap. *H. harpa* Say *H. ruderata* Stud., *H. pygmæa* Drap. *H. pura* Ald.

Pupa, 1 art.

Lymnæus, 2 arter.

Planorbis, 1 art.

Pisidium, åtminstone 1 art.

S:ma 12 arter.

Från Torneå norrut finnas:

Arion, 1 art.

Limax, 1 art.

Vitrina, 1 art.

Succinea, 1 art.

Helix, 7 arter.

Achatina, 1 art.

Pupa, 1 art.

Lymnæus, 5 arter.

Planorbis, 3 arter.

Valvata, 2 arter.

Cyclas, 1 art.

Pisidium, 2 arter.
Unio, 1 art.
Anodonta, 1 art.

S:ma 27 arter*.

Det är intressant att se huru många sydliga former här förekomma, hvilka tydligen invandrat söderifrån. Detta förhållande är anmärkningsvärdt äfven derföre, att man deraf ser huru det ej endast är hafsfaunan, som i hyperboreiska bältet vid Finnmarken företer en sydlig tillblandning, hvilken ensamt kan tillskrifvas hafsströmmarnas transporterande förmåga, utan att äfven landets och de färska vattnens Mollusker påtagligen på samma sätt deltaga uti faunans allmänna förändring. Så ser man t. ex. i Lappland och Finland en Nordamerikansk Helix, för öfrigt helt och hållet okänd i Europa.

Uti oerhörda skaror svärma myggorna uti länderna kring ishafvets sydliga gränsor. Och ännu under 70:de breddgraden hindrades JOHN ROSS' besättning af myggorna uti sitt arbete. Huru påfallande är det ej då, att norr om 73° hela insektverlden är nästan utdöd. Medan under PARRYS första polarresa endast fyra insektarter funnos ofvan denna breddgrad och medan SUTHERLAND från *Wellington Channel* endast omtalar två sådana, funno vi på Spitsbergen ej mer än 6—7 arter. Coleoptera och Lepidoptera fun-

nos ej mer. Af spindlar sågo vi fyra arter; SUTHERLAND fann två och PARRY en norr om 73° N. Lat. uti Amerika.

Vid 70:de graden blifver insektfaunan, ehuru e rik på arter, dock lysande, jemförd med polarländernas fattigdom. Redan Coleopterfaunan uppträder med tre arter; 14 fjärilar, några med lysande färgor, äro ett stort antal af en klass, som ej har en enda representant på Spitsbergen och blott en på Parryöarna. På Grönland funnos mer än dubbelt så många (29) *).

I det hela upptages uti förteckningen på insekterna från JOHN ROSS' andra resa 34 arter (inom Glacialzonen), hvilket är väl 6 gånger mer, än hvad uti Amerika funnits på Parryöarne.

Ännu rikare ter sig Grönlands insektfauna, som enligt den anförda af SCHÖDTE uppgjorda förteckningen räknar ända till 160 arter. RICHARDSON och RAE funno under den expedition, de gemensamt företogo 1851, uti arktiska Amerika kring *Bear Lake* och derifrån till ishafvets kuster ungefär 70 olika insekter. Antalet fjärilar var ungefär lika med det som fanns af J. Cl. ROSS vid 70:de breddgraden; deremot har RICHARDSSON träffat 38 Coleoptera, medan ROSS endast funnit två på Boothia Felix och SCHÖDTE ej känner flera än 21 från Grönland.

---

*) SCHÖDTE, Tillæg til Rink, om Grönland.

Äfven vextverlden inom arktiska regionens länder, hvilket också tidigast blifvit bemärkt, lemnar tydliga bevis för riktigheten af en zonfördelning af denna stora region. RICHARDSON *) iakttog, att vextverlden inom samma bälte af den arktiska regionen är hufvudsakligen likartad, huru stora meridianskillnader emellan de olika punkterna än måtte råda. Alla de Saxifragæ, t. ex. som finnas uti arktiska Amerika, finnas också på Spitsbergen, i Lappland och Siberien. Af de 91 vextarter, som äro kände på Melville-Island, utmed Barrow-Strait, Lancaster Sund och Grönland norr om 73°, finnas $\frac{7}{9}$ på det sydligare Grönland, i Lappland och Norra Asien.

Från 71° N. Lat. till Polcirkeln tilltager i arktiska Amerika vegetationen med den hastighet, att arternas antal är åtta gånger större än antalet af den närmast nordligare regionens, hvarjemte en mängd nya genera der uppträda.

HOOKERS förteckning på vexter, funna under PENNYS expedition **), innefattar 54 fanerogamer, nästan alla samlade vid Wellington Channel. — DURANDS förteckning öfver de af KANE funne vexter ***) från 73°—78° innefattar 76 arter.

*) Journal of a Boat voyage throug Ruperts Land, II, Lond. 1851.

**) SUTHERLAND, a. st.

***) KANE, Arct. Expl.

Under Parrys Nordpolsresa *) fanns på vestra kusten af Spitsbergen 29 fanerogama arter. Martins **) uppger hela antalet fanerogamer från denna ögrupp till 58 arter. De af Nordenskjöld, Qvennerstedt och mig der funna fanerogamer utgöra 64 arter. Fyra af de förut funna ingå ej i denna summa, som deremot innefattar tvenne nya, hvarigenom Spitsbergens fanerogamflora för närvarande räknar 72 arter.

Om man nu med dessa uppgifter jemför Browns förteckning öfver fanerogamerna på *Melville-Island* ***), finner man det af honom uppgifna antal (67) ganska nära öfverensstämma med de andra inom samma bälte liggande ländernas vextrikedom; och Spitsbergens fattigdom på arter står således i allt för nära förhållande till de i syskonländerna gjorde iakttagelser, för att kunna anses endast som en följd af dess insulära läge.

Uti Rinks arbete öfver *Grönland* ger Lange, hufvudsakligen efter Vahls samlingar, en förteckning öfver detta lands flora *söder om Upernavik*, som innefattar 320 Fanerogamer uti 52 familjer. Hela *Grönland* är såvidt man vet omgifvet af ishafvet, dess sydspets, ehuru på samma bredd som *Kristiania* och *Upsala*, har samma medeltemperatur som norra kusten af *Finmarken* och en afgjordt mera frigid fau-

*) Parry, a. st.

**) Martins, anf. afhandl. i Bibl. Univ. d. Genève.

***) Append. to Parrys 1st Voy.

na, men ändå är floran söder om 73° derstädes mer än 4 gånger så rik, som den, man funnit norr om denna grad.

Ehuru dessa uppgifter långt ifrån äro tillräckliga att derpå bygga en bestämd indelning, hoppas jag dock att de, sammanställda med de ofvan anförda förhållanden inom djurverlden, skola anses någorlunda berättigande för antagandet af en jemlikhet i den organiska verlden inom de af de arktiska länderna, som ligga under inflytelsen af enahanda klimatiska förhållanden, samt om denna regions förnimbara sönderfallande i trenne, med olika organisk rikedom utrustade, zoner.

Men icke blott för den nuvarande arktiska regionen äro dessa förhållanden af vigt och icke blott i de nu lefvande djurformerna kunna desamma iakttagas. Mer än en utmärkt vetenskapsman har förkastat de försök till en förklaring öfver våra bergs refflingar och våra rullstens-åsars bildning, hvilka uppgjorts till följe af blotta likheten mellan de verkningar, som än i dag kunna iakttagas såsom af framskridande jöklar förorsakade å de berg, hvilka tjena dem till underlag, och de, som förefinnas på *Skandinaviens* och *Finlands* alla berg och hvilkas orsak på mer eller mindre naturstridigt sätt, men alltid hypotetiskt, blifvit gissad mera än sökt; försök, hvilka tillfölje af undersökningarnes fåtalighet och kombinationers deraf föranledda

omöjlighet ännu måst stadna inom de obevista åsigternas område. Är det nu förhållandet, att inom den arktiska regionens djurverld flera zoner kunna urskiljas, och att samma djur, som ännu inom hvardera af dessa zoner lefva, anträffas som fossila i de länder, hvilka till hvarandra intaga en likartad geografisk och klimatologisk ställning med den, dessa olika zoner nu intaga till hvarandra; och dertill kommer, att vid närmare undersökning af de verkningar, framglidande jöklar utöfva på underliggande berg, dessa finnas vara, hvad de förut antogos, eller fullkomligt homogena med de på våra berg iakttagna refflor och slipningar; att hos oss verkligen finnas samma bildningar, som i jökelbärande länder än i dag kunna iakttagas uti de gärden, hvilka af jöklarne framskjutas; så måste det vara tillåtet att såsom bevist anse, hvad förut varit hypotes, eller med andra ord, att i bestämdare ordalag yttra sig om en period af vår jords geologiska utveckling, den vi adeqvatast benämna:

Arktiska regionens tidigare längre utsträckning.

Det var ej ensamt Lovén som fann att en ishafsfauna lefvat vid *vestra Europas* kuster. Obekant med Loténs undersökningar offentliggjorde Forbes samma år (1846), som Lovén skref sin afhandling om *Skandinaviska* molluskernas geografiska utbredning, *) sitt

*) Redan 7 år tidigare hade likväl Prof. Lovén vid naturforskare-mötet i Göteborg framställt sin åsigt om de fossila

märkliga arbete »*On the connexion between the distribution of the Existing Fauna and Flora of the British Isles with the Geological changes, which have affected their area, especially during the epoch of the Nothern drift.*» *)

Uti detta arbete, som är ett af de förnämsta, den utmärkte mannen skrifvit, kommer han till det resultat, att *Storbrittanniens* Flora och Fauna under den erratiska perioden lefvat under ett långt kallare klimat, än det nuvarande. Den under Crag-perioden rika hafs-faunan hade till största delen försvunnit och en annan trädt i dess ställe, fattig på arter, och uteslutande bestående af sådana, hvilkas förra hem var att söka mot norden. Ett annat förhållande, som är särdeles anmärkningsvärdt, påpekas äfvenledes af denne författare, nemligen att, liksom uti *Nord-Amerika* Labradors-floran tvärt möter en sydlig ungefär vid Cap Cod (Schouws fjerde rike, som motsvarar Medelhafs-floran) utan någon mellanliggande, med den germaniska analog; och liksom samma udde tvärt skiljer den sydliga och nordliga hafs-faunan, så saknas inom dessa Englands formationer hvarje spår till en germanisk djurzon mellan den arktiska och den celtiska, hvilka

snäck-bankarnas arktiska natur. — 1837 offentliggjorde Smith af Jordanhill sin upptäckt af fossila mollusklager i Skottland, hvilkas arter icke tillhörde den i det omgifvande hafvet lefvande faunan. (Memoirs of the Wernerian Society, VIII, 1 p. 49.)

*) I Memoirs of the Geological Survey, I.

under jökeltiden tyckas hafva tvärt mött hvarandra. Som exempel anföras i de sydliga bankarne funna Turritella incrassata, en sydlig Fusus och en Mitra.

Forbes indelar *) de uti dessa bankar (glacial-beds) funna konkylier uti flera grupper nemligen:

1) Arter, nu lefvande uti hela celtiska regionen och nordiska hafven, men knappast gående långt söder om *Storbrittannien*.

2) Arter, gående långt söder om Lusitaniska och Medelhafs-regionen, men ymnigast uti celtiska och norra hafven.

3) Ännu i Brittiska hafven lefvande arter, men der inskränkta till hafvens norra delar och tilltagande i ymnighet norrut.

4) Arter, som endast lefva norr om Brittannien uti Nord-Amerikanska och Grönländska hafven.

5) En äfven i *Korallin-* och *röda Craggen* fossil art, ännu lefvande i Syd-Europeiska fastän icke uti Brittiska hafven.

6) Utdöd art (1), fossil äfven i Crag.

7) Arter, hvilka hvarken såsom lefvande eller fossila äro kända i andra formationer.

De allmännaste och mest utbredda arterna äro nordiska former af slägtena Astarte, Cyprina, Leda, Tellina, Modiola, Fusus, Littorina, Lacuna, Natica; och

---

*) a. st. p. 34.

anser FORBES denna fauna närmast motsvaras af den vid *Labrador* rådande; är den också ej fullkomligt lika arktisk, behöfver man åtminstone ej gå långt söder om denna halfö för att i den der varande något sydligare faunan påträffa en nästan fullkomlig motsvarighet. FORBES är af den åsigt att det öfver hafvet höjda fasta landet af *England* då sammanhängde med *Island* liksom med Europas kontinent och att detta land utgjort »Barren Grounds», hvarest sötvattens-mergelns fossila fauna (Renen, Cervus Megacerus, Bos primigenius, björn, räf, varg, hare, katt, bäfver) under den tiden lefde och att först, sedan klimatet börjat blifva blidare, skogar af fur, ek och björk åter betäckt landet och skogsdäggdjur, herbivora och carnivora, uppträdt, de flesta af de ännu lefvande arter, hvilka hafva Siberien till stamregion.

I Skandinavien saknas, såvidt vi ännu med någon bestämdhet känna, all egentlig tertiär bildning, hvilket endast deraf kan förklaras, att detta land under den period, som åstadkommit den tertiära bildningen, stått öfver vattenytan och således icke kan hysa några lemningar af hafsdjur från denna period; såvida icke under den efterträdande jökelperioden alla spår deraf blifvit utplånade. I Brittannien kan man deremot tydligt spåra öfvergången från den tertiära perioden till jökeltiden; klimatet har småningom blifvit hårdare, hvarunder de hafsdjur och däggdjur, som

tillhörde ett varmare luftstreck, långsamt dragit sig undan. Skogar af ek, fur och gran, (det sednare trädslaget numera främmande för Brittannien) uppväxte, hvilka nu finnas under snäckbankarna, medan faunan blef allt mera lik den Nord-Amerikanska. Först ännu längre fram skulle det egentliga ishafs-klimatet inträdt, för att sedan i sin ordning åter lemna rum för ett annat, i hvilket en något sydligare flora och fauna kunde trifvas. Dessa »glacialbeds» träffas både i östra och vestra Skottland, på båda sidorna af norra England, i Wales, genom en stor del af Irland och på ön Man. Lagrens mägtighet uppnår 100 fot och de sträcka sig från hafsytan ända till 1,000 fot deröfver. De motsvaras tydligen af de lager, hvilka i Bohuslän, Wermland och Dalsland finnas öfver vattenytan, med den skillnad likväl, att de svenska fossila lagren bevisligen tillhöra ett långt kallare haf, hvars motsvarighet måste sökas norr om Labrador och sannolikast vid någon del af Grönlands vestkust. Ty sjelfva Finmarkens fauna innehåller långt sydligare elementer, än denna numera hos oss utdöda.

Icke blott uti England och Skandinavien finnas dylika aflagringar. De af MURCHISON och VERNEUIL *) vid Dvina-floden funna fossila mollusklager härstamma

*) MURCHISON, Russia and the Ural Mountains, I, p. 329, London, 1845, 4:o.

tydligen från ishafvet och de aflagringar vid *Lorenzo-floden*, hvilka meddelas af BOYFIELD och beskrifvas af LYELL *), långt ifrån att vara identiska med de uti hafvet derstädes lefvande mollusker, öfverensstämma så nära med dem, man finner uti vestra Sverige, att man skulle tro dem vara från samma trakt, i stället för att de skiljas af hela atlanter-hafvet. Äfven vid New England tyckas liknande lager förekomma; åtminstone hör sannolikt den fossila bädd, hvari HITCHCOCK funnit Nucula glacialis, påtagligen till ett sådant. Äfven vid Spitsbergen har jag funnit liknande lager, nära öfverensstämmande med de Bohuslänska.

De utaf dessa fossila bankar, hvilka närmast röra denna afhandlings ämne, äro de svenska. Uti Bohuslän äro de allmännast, särdeles på Tjörn och i närheten af Uddevalla. I Halland har jag aldrig funnit dem sydligare än vid Warberg. Den under kanalgräfningar upptäckta banken vid *Åkersvass* i Westergötland, som undersöktes af HISINGER, är en af det rikaste och intressantaste ibland alla dessa fossila aflagringar. Flerestädes uti Dalsland och Wermland finnas äfven sådana och RiksMuseum eger genom Professor LOVÉNS försorg rika samlingar derifrån.**) De

*) Geolog. Transactions. 2:d. Ser., VI, p. 135.

**) Under den tid, dessa bankar bildades, var säkerligen Wener n en stor hafsvik med betydligt större omfång än den nu eger; ifrån hvilken tid troligen också det hvalskelett härrörde,

mägtigaste lager, jag sett, äro *Kapellbackarne* vid Uddevalla, på hvilka redan LINNÉ fästade uppmärksamheten. *) Lagrens mägtighet är mycket ojemn; stundom finner man endast sparsamt snäckor under den aflyftade jordtorfvan, medan de på andra ställen anträffas i lager af 40 fots tjocklek. Läget öfver hafvet är också mycket skiljaktigt. Så finnas t. ex. uti Norrige lager, sannolikt tillhörande samma bildningsperiod, som de Bohuslänska, enligt uppgift ända till 6—700 fot öfver hafvet **), medan de i Bohuslän träffas ifrån vattenytan ända till 200 fot högre. Äfven finnas fossila bankar, hvilka ännu äro submarina. Uti Bohuslän anträffas nemligen ibland vid draggning snäckor, om hvilka man med temligen stor säkerhet kan förmoda, att de härstamma från sådana lager. Ofta har jag vid Warberg, på det ställe, der nu mera en hamnarm, är anlagd efter starka stormar funnit snäckor, tydligen längesedan döda, hvilka man ej kunnat anse ditförda af vågorna, enär man på andra ställen af kusten fåfängt eftersökt dem, hvarföre troligast är, att under stormen öfversta lagret af en submarin snäckbank lösryckts och sålunda dess innehåll kommit i

som för mer än 100 år sedan fanns uti Westergötland och beskrefs af Emanuel Swedenborg.

*) LINNÉ, Westg. Resa. Sthlm, 1747, p. 197, 198.

**) KEILHAU, Om Landtjordens stigning (i Nyt Mag. f. Nat. Vidensk. I, Christiania, 1838. — LYELL, Manual of Elementary Geology, 4:th ed., London 1852, p. 114.

dagen. Straxt intill ofvannämnde ställe fanns i en lerbädd, hvilken upptogs under muddringen vid hamnarbetet, icke så få exemplar af Nucula glacialis, alldeles lika den, som nu på östra sidan af Atlantiska hafvet icke anträffas förr än vid Spitsbergen.

Det är dock icke ensamt förekomsten af samma species, som berättigar att anse den bohuslänska fossila faunan identisk med någon af de inom arktiska regionen ännu lefvande; äfven öfverensstämmelsen i individernas allmänna habitus och relativa talrikhet leder till samma resultat. Medan till exempel *Mya truncata* och *Saxicavæ* ännu lefva vid Bohusländska kusten, isynnerhet den förra serdeles sällsynt, träffar man dem i ett helt annat talförhållande och af en betydligt olika storlek uti de fossila lagren, hvilka säkerligen till mer än $\frac{9}{10}$ utgöras af dessa båda arter. Den lefvande Saxicava uppgår sällan i storlek till mer än $\frac{1}{3}$ eller $\frac{1}{4}$ af den fossila; till sin habitus är den lefvande formen tunnskalig, den fossilas skal är deremot flerdubbelt tjockare. För några år sedan yttrade en erfaren Malakolog, att han ansåg den tjockskaliga Saxicava som en utdöd varietet, ty ehuru man kunde från ishafvet få stora exemplar voro de dock alltid tunnskaliga. På Spitsbergen fann jag emellertid ännu lefvande och ganska allmän just samma tjockskaliga form, som är karakteristisk för snäckbankarna.

Mya truncata förekommer uti tvenne olika former, hvilka af flera författare anses som skilda arter. Den ena, den rätta Mya truncata, tunnskalig, finnes ännu lefvande vid England, ehuru sparsamt, och finnes aflagrad uti posttertiära lager på *Sicilien*, ehuru icke mera lefvande uti Medelhafvet; tilltager emedlertid mot norden i mängd och storlek så att den till slut uti ishafvet blir den kanske allmännaste af alla derstädes förekommande snäckor. Den andra formen (Mya Uddevallensis) är äfven allmän i de bohuslänska fossila lagren, men återfinnes lefvande först uti ishafvet, men der ända till Kanada. På Island är den ej sällsynt; på Spitsbergen synes den vara störst och finnes der såväl lefvande, som fossil i stor mängd.

Astarte corrugata finnes i tusental uti de fossila bäddarne i Bohuslän, äfvensom i motsvarande formation i England, Skottland och Irland. Liksom de båda föregående finnes den vanligen med båda skalen ännu hopsittande, såsom då den lefde. På *Tjörn* har jag funnit den i mängd på de under reparation varande vägarna (ty der är det brukligt att, i stället för grus till väglagningsämne begagna qvarlefvorna af den arktiska faunan). Denna art är en särdeles karakteristisk ishafssnäcka och finnes i Skandinavien ej söder om Finmarken, ehuru den vid Amerika föres långt sydligare af de kalla hafsströmmarne.

Allmännast tyckes den vara i Finmarken och på norra Island, sannolikt äfven på Grönland. Ehuru dess gräns mot norr ej är funnen, märkes den dock vid Spitsbergen vara i betydligt aftagande.

Pecten Islandicus är åter en snäcka, som har sitt hem uti Ishafvet, ehuru den blifvit funnen ända ned till Kristianiafjorden. Uti Bohuslän och England är den ej träffad lefvande; men finnes deremot talrikt fossil i begge ländernas bankar. Uti Clydebäddarne är den funnen med båda skalen sammansittande. Äfven i *Kanada* och *Ryssland* är den fossil. Ofvan polcirkeln blir den allmän. De största exemplaren, jag har sett, voro från Warangerfjorden, tagna af Nylander och Gade. Den finnes vid Spitsbergen ända till 80:de graden, men är der ej så allmän som i Norrige och Finmarken. Vid Amerikas östra kust når den Cap Cod.

Leda pernula: af denna mussla har jag endast sett ett enda fossilt exemplar, taget af Hisinger vid Åkersvass. Som lefvande är den deremot allmän från *Kullen* till Spitsbergen. Uti hafvet vid Storbrittannien finnes den ej mer, men är allmän i detta lands fossila bankar. Med *Tellina calcarea* är enahanda förhållande; endast att den är långtifrån sällsynt uti Bohusläns fossila lager.

Cardium Groenlandicum är en af de arter, hvilka tydligast angifva den arktiska hafsströmmens gång.

Från Nova-Sembla till Warangerfjorden, vid Spitsbergen, Island, Grönland, ända till *Massachusetts* finnes den inom polarströmmens område. Aldrig funnen i Finmarken utom Warangerfjorden, har man den först i England fossil; ännu är den åtminstone ej upptäckt i de svenska bankarne.

Arca glacialis.

1850 åtföljde jag Professor LOVÉN på en naturhistorisk resa uti Kristianiafjorden och Bohuslän, hvarunder vid draggning erhöllos några halfva skal utan epidermis af en Arca, som förut ej blifvit sedd i Skandinavien. På Spitsbergen fann jag några exemplar af en Arca, som vid närmare granskning visade sig vara den rätta af GRAY från PARRYS första resa beskrifna, fastän sedermera bortglömda och förvexlade, *Arca glacialis* och, hvad märkligast är, fullkomligt öfverensstämmande med den ofvannämnda, hvilken funnits vid *Wäderöarna.* I de af NYLANDER och GADE gjorda samlingar ifrån *Warangerfjord* fanns samma Arca med djur. Slutligen fann jag äfven vid förnyad granskning af Riks-Musei samlingar ett särdeles väl bibehållet skal af denna Arca, taget uti *Tusendalersbacken* i Dalsland, således flera mil in i landet vid en betydlig höjd öfver hafsytan. Ännu lefvande vid Melville-Island, Spitsbergen och Warangerfjord, finnes den således fossil i Skandinavien, såväl uti ännu submarina bankar som i de numera långtifrån och högt öfver hafvet befintliga.

Vida oftare än föregående är *Terebratella Spitsbergensis* funnen i våra fossila bankar. Lyell fann och afteeknade uti sitt arbete om Skandinaviens höjning ena skalet af en Terebratella, utan att anföra något artnamn. Hisinger kallar den orätt Terebratula caput serpentis. Uti *Annuals and Magazine of Natural History**) beskrifver Davidson under namn af Terebratella spitsbergensis en snäcka, som Professor Goodsir erhållit från Spitsbergen. Sjelf fann jag densamma derstädes; men sparsamt, och annorstädes är den ej, mig veterligt, funnen. Det i Riksmusei samlingar förvarade exemplar af en i Bohuslän funnen fossil Terebratella, hvars begge skal äro i behåll, lemnar emellertid intet tvifvel öfrigt angående den fossila och den lefvande artens identitet.

Från sin första resa (till *Melville-Island*) medförde Parry *Yoldia arctica*, hvilken såsom fossil från Englands bankar beskrefs af Brown under namnet *Nucula truncata*. Efter *Portland* i Nord-Amerika, der den äfvenledes blifvit funnen fossil, (af Hitchcock) har den fått ännu ett namn, N. portlandica. Lefvande är den äfven funnen på flera ställen inom den arktiska regionen, under Franklin-expeditionerna (om förvexlingen af denna art med andra arter se längre fram), af Mörch och Beck anförd som grönländsk och af mig funnen vid Spitsbergen. Som ännu lefvande är den

*) Vol., 6, p. 442, London 1855.

således blott känd inom den kallare delen af ishafvet, icke så långt ned, som till Island och Finmarken. HISINGER fann den deremot fossil vid Åkersvass, med båda skalen hopsittande, och jag har sjelf tagit den i mudder vid Warberg, exemplaren från begge dessa ställen med bibehållen grönaktig epidermis, hvarigenom den fullkomliga likheten med de spitsbergska är ännu mera påfallande. En annan form af samma slägte, som dock troligen endast är en varietet, finnes i Riksmuseum från Dalsland och Wermland med ännu hopsittande skal. Denna tyckes vara den af WOOD afbildade fossila från England, då deremot BROWNS figur närmast öfverensstämmer med den vid Spitsbergen lefvande. Före BELCHERS resa var endast den rätta Y. arctica känd såsom lefvande. REEVE beskrifver, ut Appendix till denna resa, två mycket närstående arter, hvilka jag dock misstänker endast vara starkt afvikande former af samma Y. arctica. Detta må nu vara huru som helst, så är dock påtagligt att det egentligen är den kallare delen af ishafvet hvarest denna eller dessa former nu trifvas.

Natica clausa är en vanlig art uti de fossila lagren. På östra sidan af Atlantiska Oceanen är den ej känd såsom lefvande sydligare än vid Finmarken. Vid Spitsbergen når den sin kraftigaste utveckling; är föröfrigt allmän vid alla ishafvets kuster.

Natica Johnstonii, en ännu i England och Bohuslän, äfvensom vid Massachusetts, qvarlefvande art, röjer dock på ett särdeles i ögonen fallande sätt att den är arktisk och numera endast i förkrympt skick uthärdar den för dess trefnad för höga temperaturen i sydligare haf. Uti de fossila lagren finnes den nemligen flera gånger större än den form, som ännu lefver vid Bohusläns och Englands kuster. Den i hafven ännu lefvande tilltager emellertid mot Norden alltjemt i storlek; är t. ex. vid *Bergen* redan hälften så stor som vid Finmarken och vid Spitsbergen under 80° har jag återfunnit den af samma storlek, som den har uti fossilt tillstånd, tydligen häntydande på de klimatiska förändringar, som försiggått sedan snäckorna i skalbankarna upphörde att lefva. Arten är circumpolär. De största exemplar, MIDDENDORFF kände, voro från Beerings-sundet.

Liksom föregående finnes *Tritonium Norvegicum* lefvande uti England: men är sannolikt en qvarlefvande arktisk art. Den tyckes nemligen finnas vid åtskilliga punkter, hvarest företrädesvis sådana hafsdjur, som numera vistas nordligare, ännu fortlefva ifrån den tid, då ett kallare klimat rådde uti Europa. Såsom fossil är den sällsynt. CHEMNITZ uppger den vara funnen uti Norrige. Vid Spitsbergen finnes den lefvande, fastän mycket sällan.

Af *Tritonium gracile* finnes ett exemplar uti HISINGERS vid Åkersvass gjorda samlingar. *Tritonium cyaneum* är också en högnordisk art, som egentligen tillhör ishafvet, ehuru äfven tagen vid Bergen. Af arten *Tritonium clathratum* finnas två varieteter, hvaraf den mindre ännu lefver qvar vid England och Skandinavien. Den större varieteten (utmärkt också för sin förlängda cauda) finnes numera ej söder om Ishafvet. Är ej sällsynt vid Spitsbergen; uti Bohuslän, Dalsland och Wermland träffas denna form öfverallt fossil. *Tritonium Gunneri*, som lefver vid Finmarken, Island och Grönland, träffas ej fossil hos oss; fossila exemplar ifrån Clydebäddarne, alldeles lika Ishafvets lefvande, finnas deremot afecknade uti SMITHS skrift*). Enligt SARS är den ej sällsynt uti Finmarken, men blir mer och mer pygmeisk ju sydligare den lefver, tills den mot Bergen alldeles försvinner.

Trichotropis borealis, ehuru funnen uti England, är dock en af de arter, hvilkas egentliga hem är den mera tempererade delen af ishafvet. Finnes ej vid Skandinavien sydligare än Bergen; är deremot allmän vid Island men aftar åter vid Spitsbergen. Uti Riksmusei samlingar finnes ett fossilt exemplar från Tusendalersbacken uti Dalsland.

---

*) Last changes in the level of land and sea, i Mem. of the Wernerian Society, VIII, 1. 1837.

Patella cæca: ehuru spridd äfven nu vid Storbrittannien och Skandinavien, är det dock denna art som (förutom P. rubella) uti norra Ishafvet representerar detta genus. Uti de fossila bankarna är man också viss att få se den.

Margarita undulata är en högnordisk art, som har sitt egentliga tillhåll uti Ishafvet ehuru den i Norrige går söderut ända till Bergen. Vid Bohuslän är den numera ej lefvande, utan tillhör bankarne.

Af slägtet *Piliscus* medförde jag från Spitsbergen en ny art, som Professor LOVÉN beskrifvit under namn af *Piliscus probus*. Vid granskningen af den snäcka, som HISINGER uti Lethea svecica beskrifvit såsom *Capulus hungaricus*, fann LOVÉN den angifna bestämningen oriktig, samt den af HISINGER beskrifna snäckan vara samma art, som MIDDENDORFF funnit uti Okotska hafvet och beskrifvit under namn af *Pilidium commodum*. Som emellertid ett annat genus förut blifvit kalladt Pilidium har LOVÉN i stället benämnt detta Piliscus. Uti de fossila bankarne är Pilidium commodum ej sällsynt, men i sanning öfverraskande är det, att den blifvit iakttagen endast uti dessa bankar och i *Okotska hafvet.*

Scalaria Eschrichtii afteeknades af LYELL uti hans skrift »On the rising of Sweden». Uti de fossila bankarne i Bohuslän är den ej särdeles sällsynt, för öfrigt endast funnen fossil i Kanada, enligt LYELL,

i bankar, som hafva största likhet med de bohuslänska. Den är ej funnen lefvande utom på Grönland, hvarifrån den förekommer i MÖLLERS samlingar i *Köpenhamn*. Liksom sålunda Piliscus commodus är en representant i våra bankar från *Östra Sibirien*, Arca glacialis och Terebratella Spitsbergensis från Spitsbergen, så är Scalaria Eschrichtii en påminnelse om *Grönland*.

Då det ej är min mening att lemna en faunistisk beskrifning öfver de fossila lagren, utan endast framhålla hvad som lämpar sig för ändamålet med denna afhandling, förbigår jag de arter, hvilka väl jemte de arktiska hvila i de fossila bäddarne, men derjemte ännu lefva i *Nordsjön* i samma talrikhet och storlek som i Ishafvet. Det är nog att nämna, att ingen enda af dessa arter häntyder på ett varmare haf.

Jag kan icke heller, så intressant det än vore, här närmare redogöra för de skallager af den *nuvarande* faunan, hvilka finnas närmare hafvets yta i Bohuslän och på dess öar, isynnerhet på *Tjörn*. Dessa äro upplyftade sedan den nu varande faunan blef rådande, ehuru de visa åtskilliga märkvärdiga och intressanta modifikationer af densamma. Deras höjd öfver hafsytan öfverensstämmer ofta med de arktiska bankarnes, ifrån hvilka de dock lätt vid första undersökning kunna skiljas. — Äfven måste jag förbigå de lager af Östersjösnäckor, som finnas på Sve-

riges östra kust, enär begge dessa slag af aflagringar för afhandlingens ämne äro af mindre vigt, och öfvergår från de bevis, den organiska verlden lemnar för antagandet af ett arktiskt Skandinavien, till dem, hvilka lemnas af den oorganiska, det är, till de *Erratiska fenomenen*.

Har nemligen en gång klimatet varit nog kallt att sänka en så stor del af Skandinaviska höglandet under snögränsen, att de derifrån nedskjutande ismassorna kunnat nå hafskusten, så måste landet ovilkorligen, sedan klimatet förändrats och jöklarne försvunnit, efter dessa lemna så tydliga spår, att, under en fortsatt granskning af bergens ytor och de öfversta jordlagren, det ovilkorligen måste visa sig *om så varit fallet.*

Om man tänker sig en jökel, hvilken som helst, försvunnen från den trakt der den förut funnits, så måste dess fasta underlag, så snart bergarten varit tillräckligt hård att bibehålla intrycken, alltid befinnas afslipadt och betäckt med refflor och fåror, för såvida de ej genom vittringen hunnit utplånas. Äfven måste de slipade bergytorna hafva en mot fonden vettande »stötsida», d. v. s. vara åt det hållet mera afnötta och jemnslipade än på det motsatta eller »läsidan», som varit mindre utsatt för våldet af de framåtskridande ismassornas oemotståndliga inverkan. Refflorna måste sinsemellan, isynnerhet uti dalarne och

på öfversta delen af de afslipade bergkullarne, vara parallela och i allmänhet löpa vinkelrätt emot den bergskedjas rigtning, hvarifrån jökeln kommit.

Jökelåsarne med sina utan all ordning sammanhopade massor måste äfven kunna spåras, om också skymda af sednare geologiska förändringar, liksom de stora, mer eller mindre skarpkantiga erratiska block, hvilka jökeln medför ifrån sitt ursprung.

När jöklarne efter CHARPENTIERS uppträdande blifvit föremål för noggrannt studium, fann man att de äro uti en ständig rörelse nedåt, lika väl och efter samma lagar som en flod, men endast oändligt mycket långsammare. Om orsakerna till denna rörelse har mycket blifvit skrifvet; alla noggranna undersökningar gifva emedlertid vid handen att den ej är lik en fast massas glidande utför ett lutande plan, lika litet som den kan tillskrifvas den antagna utvidgningen, när det vatten, som genomdränker jökelisen, skulle frysa.

När man undersöker det berg, hvarpå jökeln framskrider, finner man utan undantag, såsom redan vid beskrifningen af Spitsbergens jöklar blifvit omnämdt, mellan isen och den fasta hällen en mängd grus och sand, till en stor del förmald till det finaste stoft. Häraf blifva också alla de elfvar, hvilka framkomma under eller utmed jökeln, alldeles ogenomskinliga, hvarföre t. ex. på Island de flesta dylika elfvar kallas »Hvitå».

Då man ser hvilken mängd fasta ämnen, som på detta sätt oupphörligt föres från jökelns område, kan man först tydligt föreställa sig, hvilken förändring bergytorna måste undergå af denna ständiga slipning. Öfver allt, der man studerat jöklar, har man funnit att de slipa och reffla det underliggande berget. Jag har haft tillfälle att flerestädes kunna iakttaga samma förhållande, såväl i Sweitz som på Island, på Spitsbergen och i Norrige.

Detta är särskildt af intresse på Island, emedan bergen der i allmänhet ej äro mycket högre än snögränsen och se ut som låga snöhättor, medan isen (till exempel vid Bredemarks-jökeln) så utbreder sig öfver sjelfva låglandet, att Olafsen och Povelsen ej kunde förklara sig detta annorlunda, än att den frusit nedifrån; ty det föll dem ej in att denna is, som så lägger sig öfver släta landet, kunde härstamma och oupphörligt förnyas från de högre liggande bergmassorna. Refflorna, som åstadkommas genom isens framåtskridande, bära vanligen spår af det stora tryck, som rådde när de bildades, och man kan vanligen på dem se rörelsens riktning. En af de jöklar, der man ser dessa särdeles tydliga och vackra, är *Fondalsbräen* eller Svartisen uti Norrige, der det underliggande berget är granit, som alldeles afslipas och refflas utaf isen.

Jemför man nu denna ännu pågående slipning och reffling vid en jökel inom Skandinavien, hvilken går så nära hafsytan att dess understa kant ej är 100 fot deröfver, med de refflor, den slipning med sina stöt- och läsidor, som finnes öfver hela denna halfö ända ned till vattenytan, så skall man äfven vid den noggrannaste granskning fåfängt söka upptäcka minsta olikhet dem emellan. Hvar man blottar berget från derofvan liggande grus och sand, som skyddat mot luftens åverkan, finner man refflorna lika tydliga, som de, hvilka än i dag åstadkommas af jöklar inom samma land. Sefströms år 1836 först framstälda åsigt om vattenfloder såsom fenomenens orsak kunde ej längre tillerkännas ens möjligheten af sannolikhet när undersökningarne sträckt sig längre än till södra och medlersta Sverige. Bötlingk *) fann i Finland att refflorna der vetta mot Ishafvet, Hvita hafvet och Ladogasjön, och om man härmed sammanställer iakttagelserna rörande rigtningen af de Skandinaviska bergens refflor, får man knappast något väderstreck, åt hvilket ej den antagna rullstens-floden skulle gått.

Durocher, som är en ifrig förfäktare af den åsigten att slipningen skett under en vattenflod, nödgades derföre, för att förklara detta förhållande, antaga flera centra för densamma. Sålunda måste rörelsens orsak

*) Edinb. New. Philos. Journ. Vol. XXXII, p. 103

sökas inom landet sjelft och då var endast den tänkbar, att en plötslig höjning åstadkommit en nog våldsam vågrörelse för att framflytta de massor, af hvilka slipningen skulle åstadkommits.

Hela arten af slipningen och derigenom ingräfda fåror bära emellertid de tydligaste spår af att hafva försiggått under en lång tidsföljd. Det är knappast möjligt föreställa sig att en vattenmassa skulle kunnat afslipa alla skarpa kanter på bergytor, tusentals qvadratmil i omfång, och tillika har jag aldrig kunnat förstå huru de hastigt framförda stenmassorna skulle kunnat reffla bergen liksom grafstickeln, hvilket synes mig utvisa huru stort tryck den refflade bergytan måst bära. Sådan är deremot just refflingen vid jöklarne, der den i rörelse varande ismassan med sin efantliga tyngd pressar och för fram det rörliga mellanslaget, hvaraf väl egentligen fårorna åstadkommas. På Island har jag sett basalt-pelare på detta sätt bilda en enda slät kullrig yta, endast parallelt fårad.

Öfverallt, der jag varit i tillfälle dertill, har jag vid flodbäddar och hafsstränder sökt spår till en slipning af enahanda beskaffenhet med den här beskrifna, men alltid fåfängt. Hafvet och rinnande vatten slipa visserligen, men på ett helt annat sätt; man ser alltid huru berget bibehållit sin ursprungliga form; endast alla kanter äro afnötta, men fåfängt söker man

refflorna eller tecken till bergens skållika afslipning på långa sträckor.

Uti de länder, der stora jöklar finnas, träffar man också nästan alltid i deras närhet berg, ibland af icke obetydlig höjd men vanligen låga, hvilka hafva ett eget utseende och af SAUSSURE benämndes *Roches moutonnées*. Dessa berg äro sådana, som förut varit betäckta af jöklar. De utmärka sig för sin afrundade form och glattslipade yta. Gamla jökelåsar finnas merändels i deras närhet, sidorna äro refflade och hela berget bär alla möjliga spår af jökelns medfart.

På Island äro dessa berg allmänna och hafva fullkomligt samma utseende som alla våra berg, hvilka väl sällan af någon anses hafva en annan form än den ursprungliga. Så snart man deremot jemför dem med graniten och gneisen på de höga kustfjellen uti Norrige eller med fjellen af samma bergart på norra Spitsbergen finner man dem nästan utan undantag vara roches moutonnées, hvilket undgått uppmärksamheten just derigenom, att de äro de vida allmännaste och berg med skarpa kanter deremot höra till undantagen. Har vårt land varit öfvertäckt af en ständigt i rörelse varande ismassa måste ju också så vara; ty isen har då måst afslipa alla lägre än fonden liggande bergytor.

Rullstens-åsarne uti Sverige voro kända redan af SVEDENBORG. När BERZELIUS omnämner försöket att för-

klara slipnings-fenomenet i Skandinavien såsom enahanda med det uti Sweitzer-Alperna observerade, yttrar han: *) »Efter denna åsigt äro refflorna bevis på fordna glacierer och åsarne moräner. Denna förklaring har så vunnit burskap, att man sedan ett par år i flera länder söker märken efter forntida glacierer och deras moräner och finner dem.»

»Men den, som en gång sett en ås, med sitt rundslipade innehåll, och ser en morän med sina kantiga, merändels större, stenar och sitt vida ringare innehåll, kan aldrig förblanda dem. De äro hvarandra olika så till utseendet som till sättet att uppkomma.»

Också när CHARPENTIER och, som det vill synas, äfven AGASSIZ ansågo åsarne vara jökelgärden **) var detta ett ej mindre misstag, än det varit af SEFSTRÖM att anse refflorna åstadkomna genom en vattenflod. Refflorna voro åstadkomna af jöklarne och tillskrefvos vattnet såsom orsak från ena sidan; åsarne, som tydligen blifvit bildade under vatten, ansågos af motståndarne vara jökelgärden.

---

*) Skand. Nat. forsk. Mötets Förh. 1842.

**) CHARPENTIER, Sur l'application de l'Hypothèse de M. Venetz aux phénomènes erratiques du Nord, i Bibl. Universelle de Genève, Nouv. Ser., T. XXXIX, 1842. — AGASSIZ, Notice sur les Glaciers, i Excursions dans les Glaciers par DESOR, Paris, 1844.

Åsarnes lagringsförhållanden, den fullständiga slipningen af de deri liggande stenarne, medan refflor å dem saknas, frånvaron af det finmalda stoft, som i jökelgärden fyller stenarnes ojemnheter, allt utvisar att dessa åsar alldeles icke äro jökelgärden. De uti åsarne ingående lerlagren visa tydligt, att de långsamt bildats och ej genom någon våldsam revolution eller en sådan flod, som den SEFSTRÖM tänkte sig.

Framtida undersökningar torde visa att de uti andra hand härröra från jöklar, fastän de blifvit bildade under vatten. På nordligaste Spitsbergen hade jag tillfälle se huru stenarne från ett litet jökelgärde, som nu bildade strand och var utsatt för vågsvallet, voro afslipade liksom rullstenarne uti svenska åsarne, medan man några fot högre upp hade jökelgärdet uti oförändradt skick. De stenar, hvilka från ett sådant föras ut i vattengången, måste ovilkorligen rundslipas. Tillika fälles det med jökel-elfven i hafvet utförda stoftet öfver dessa stenmassor och sålunda kunna under tidernas lopp säkerligen i närheten af jöklar bildas åsarne liknande aflagringar; medan man väl kan förstå att under och uti dem kunna snäcklager anträffas.

Rullstens-åsarne kunna således ingalunda betraktas som verkliga jökelgärden. Uti Norrige fann man emedlertid sådana, med allt för tydlig bildning för att

kunna misstaga sig derom. Redan ESMARK anför detta uti den märkvärdiga uppsats*), hvari han tidigare än CHARPENTIER och VENETZ framställer samma åsigter, hvartill dessa kommit genom studium af jöklarne i Sweitz. SCHIMPER**) och J. D. FORBES sågo jökelgärden flerestädes i Norrige. Uti Gullbrandsdalen äro de mycket vanliga och särdeles tydliga, der de genom vägarbetena nyss blifvit genomgräfda. De förete utan undantag det så karakteristiska innehållet af ett jökelgärde och en genomskärning af dem kan lika litet skiljas från ett vid isen liggande jökelgärde på Island, Spitsbergen eller i Norrige, som refflorna under isen kunna iakttagas olika med dem som äro allmänna öfver Skandinavien. Ingenstädes såg jag uti Norrige skiktade rullstensåsar utan öfverensstämde de alla med verkliga jökelgärden.

Ett af de märkligaste fanns uti mynningen af den dal, i hvars fond den så kallade Fondals-jökeln nedskjuter. Alla tecken visa huru denna jökel en gång haft större mägtighet än nu och ungefär ¼ mil framför jökeln, just der dalen når till fjorden, ligger dess gamla jökelgärde, som är ej mindre än 100 fot mäg-

*) Bidr. til vor Jordklodes historie, i Mag. for Naturvidensk. 2:den aarg. 1:ste Bind., p. 28, f. Christiania 1824.

**) On some facts dependent on the erratic phænomena of Scandinavia (Edinb. New Philos. Journal, Vol. XL, p. 240, Edinb. 1846).

tigt och sammanbinder de motsatta bergssidorna med sin höga vall, som endast genomskäres af den från jökeln kommande elfven. — Vid Drifstuens gästgifvaregård på Dovre fjell ligger en dylik vall flera tusen fot öfver hafvets yta och omöjlig att skilja på något sätt från de gärden, som omgifva nuvarande jöklar.

En författare, som är motståndare till åsigten att jöklar åstadkommit slipnings-fenomenen i Skandinavien *), beskrifver troget bildningar i trakten af Fämundsjön, hvilka äro alldeles lika jökelgärden. Uti fjelltrakterna synas dessa bildningar i allmänhet mera tydligt bibehålla sin ursprungliga form, medan de genom sednare geologiska tilldragelser i Sverige synas svårare att igenkänna och man är här mera inskränkt till att studera deras anordning och innehållets beskaffenhet, sedan den ursprungliga yttre formen blifvit bortskymd.

Den förste, som, så vidt jag vet, skiljt de gamla jökelgärdena i Sverige från dess åsar, är R. Chambers **). Under en resa uti Skandinavien uppdrager

*) Hörbye: De erratiske Phænomen på Rigsgrændsen, i Nyt Magazin for Naturvidensk., VIII, p. 337.

**) R. Chambers: On the glacial Phœnomena in Scotland and parts of England, Edinb. New Phil. Journal, 1853. Då litteraturen öfver Skandinaviens arktiska fenomen är så spridd uti en mängd tidskrifter att jag icke kan bestämdt uppge att jag tagit kännedom om alla uppsatser i detta ämne af män, som ej på stället pröfvat sina uppgifters öfverensstäm-

han gränslinien mellan »Moraine-matter» och »oesar» hänförande de förra till jöklar, de sednare deremot till de under vattnet bildade aflagringarna. Han säger sig hafva nästan utan undantag funnit moraine-matter ligga omedelbarligen öfver den afnötta och färade bergytan, en blandning utan spår till lagring, bestående af lera, kantigt grus och block af alla storlekar, just sådant, som i så stor skala förekommer vid alla jöklar.

Öfver denna blandning har han mestadels funnit hvarflagda grus-, sand- och lerlager, utvisande en sednare sänkning under vattenytan. Samtidiga med denna öfver »moraine-matter» liggande alluvialmassa anser CHAMBERS åsarna vara och sålunda yngre daningar än de från jökeltiden härstammande. Utom dessa bildningar omtalar CHAMBERS ännu en, med i dagen liggande flyttblock, som sannolikt är samma bildning, som VON POST uti sin afhandling öfver *köpingåsen* i Westmanland kallar krosstenslagret.

Undersökningen af denna ås, äfvensom den sedermera meddelade beskrifningen öfver en krosstensbädd uti Skedvi socken i Östergötland, utgör ett serdeles vigtigt bidrag till dessa frågors utredande.

---

melse med naturens vittnesbörd, vågar jag ej heller bestämdt påstå att ingen före CHAMBERS yttrat de åsigter, jag likväl uti ingen tidigare skrift, än hans, sett framstälda.

De uti *Köpingåsen* ofvanpå åsens hufvudmassa liggande krosstensbäddar synes författaren böjd att anse ditförda med tillhjelp af »stora isflottor drifis eller isberg», sålunda omfattande MURCHISONS och LYELLS åsigter.

Två år sednare och som det tyckes utan att känna CHAMBERS afhandling i ämnet, lemnar samma författare (v. POST) i Öfvers. af K. W. A:s Förh. en uppsats, hvilken kan anses som den första noggranna beskrifningen på ett jökelgärde i Sverige, så mycket intressantare, som det är lätt att inse, hvad författaren också omnämner, att han ej sett några jöklar med deras gärden och således ej någon omedelbar bekantskap med dessa ledt hans uppfattning.

Bädden är alldeles oskiktad och sluter sig lätt till berghällarne, som äro slipade på vanligt sätt och fårade från norr till söder. Den består af fint lerigt grus, så packadt att det med stort våld måste lösbrytas, innehållande större och mindre stenar, än afrundade, än skarpkantiga, de förra ofta refflade på en sida men skarpkantiga på den andra. Dessa stenar ligga utan viss riktning eller ordning inströdda i grusbädden, de kantiga och de afnötta jemte hvarandra. Den finaste sanden och största delen af gruset består af alldeles skarpkantiga korn, alla inhöljda uti ett lerartadt slamm af gråsvart färg, mest bestående af s. k. »bergmjöl.» Med samma ord kan jag beskrifva hvarje

midtelgärde, jag iakttagit på Spitsbergen. — Det är lätt att inse huru alldeles skarpkantiga stenar förekomma blandade med afnötta. De stenar, som blott bäras af isen, bibehålla nemligen sina kanter oförändrade, men deremot blifva många utsatta för stor och oregelbunden nötning, hvadan man också sällan ser parallela refflor, utan vanligen korssa dessa hvarandra i alla riktningar.

ERDMAN har uti sin 1857 utgifna karta öfver *Fyrisåns* dalbäcken, med beskrifning, omtalat krosstensbäddarne i den af kartan framstälda trakten. Han bekräftar VON POSTS iakttagelser och är, liksom denne, böjd att anse dessa bäddar tillkomna genom jöklar. Uti södra och vestra Sverige, isynnerhet mellan Warberg och Göteborg, har jag flerestädes haft tillfälle att iakttaga krosstensbäddar och funnit såväl deras småstenar som stora block mer och mindre refflade, hvarigenom de gifva sin uppkomst tillkänna på ytan.

Man måste erinra sig att jökel-perioden varit mycket lång. En sådan slipning, som hos oss observeras, har ej kunnat åstadkommas utan under en lång tidsföljd. Väl torde hända att man såsom D'ARCHIAC*) m. fl. antaga, kan urskilja bestämda afdelningar uti denna bildning.

*) D'ARCHIAC, Hist. des progrés de la Géologie, Paris, 1848, II, 1, p. 424.

Att Skandinavien då dess berg slipades stått långt högre öfver hafsytan, än under nuvarande period, ser man deraf att slipningen kan iakttagas till och med i yttersta skärgårdsbandet; och efter hvilkendera teorien man än må förklara dess tillkomst, torde dock få vilja påstå att slipningen skett på en tid då skärgården hade sitt nuvarande utseende.

Såsom nämdt är, föra alltid jöklarne med sig en stor mängd stenblock, hvilka utgöra en ej ringa del af gärdenas innehåll. Dessa block finner man utan ordning antingen inneslutne af det omgifvande gruset eller liggande fritt på ytan. Deras uppkomst är lätt att förklara under den stora vexlingen mellan värme och köld. I de trakter, der jöklar finnas, lössprängas nemligen från de omgifvande bergen större och mindre stycken, hvilka engång inkomna på den rörliga ismassan få medfölja på vandringen nedåt. Dessa block utgöra de s. k. *erratiska blocken*. Till storleken omvexla de från en fot till flere famnar i diameter, till utseendet äro de ofta alldeles skarpkantiga, men lika ofta finner man en eller flera sidor reflade och nötta, allt efter som de varit utsatta för jökelns åverkan eller gnidning sins emellan. Naturligt är att midtelgärdena isynnerhet bära block, som bibehålla sina ursprungliga kanter, medan sidogärdenas block långt mera äro utsatta för våldsam åverkan mellan isen och den angränsande bergväggen.

Uti de trakter, der jöklarne gå ned uti hafvet, är det sedan länge bekant att isberg ofta finnas belastade med delar af jökelgården. SCORESBY har sett sådana i norra hemisferen; uti den södra äro de ofta iakttagna. MAURY anser de stora bankarne vid New-Foundland vara tillkomna endast på detta sätt. Sedan de från Grönland kommande isberg, hvilka utskjutits från detta lands jöklar, genom *golfströmmen* blifvit bortsmälta, hafva deras tunga laster af stenblock och grus, den s. k. »drift matter», år efter år sjunkit till botten, der de småningom höjt sig öfver hvarandra. Skulle nu denna botten höja sig öfver hafsytan, uppstode ett land, hvars bergarter vore mer än 200 mil aflägse från den fasta klyft, hvarur de utgått. Tillämpar man nu på de Europeiska förhållandena denna analogi, leder den otvunget till den slutsats, att på den tid då de block afsattes, hvilka nu finnas kringströdda på Englands öst-kust, från Nederländerna till Krakau, derifrån till Moskva och Hvita hafvet, och hvilka tydligen leda sitt ursprung från Skandinaviens och Finlands berg, alla dessa länder, öfver hvilka de blockbärande isbergen stadnat, mäst stå under vattenytan, och således fördelningen af haf och land under den Skandinaviska jökelperioden åtminstone hvad Europa angår varit helt olika med den nuvarande.

Utom Skandinavien har man äfven i Irland, Skottland och Wales funnit omedelbara spår efter gamla jöklar, lik-

som man uti Storbrittannien i de fossila lagren funnit de intyg om ett forntida kallare klimat, hvarom jag förut talat. Mycket är skrifvet om Vogesernas fordna egenskap af jökelbärande berg. I Sweitz hafva jöklarnes tidigare större utbredning blifvit bevisad genom noggranna undersökningar. Sådana hafva t. ex. täckt Rhones, Rhens, Arves, Aars, Reuss' och Linth's floddalar i detta land. Isynnerhet CHARPENTIER och GUYOT hafva visat huru dessa dalars erratiska innehåll kan bevisas härstamma från de berg, ifrån hvilka jöklarna nedskridit.

Uti Nord-Amerika norr om 42° N. Lat. återfinnas samma fenomen, ehuru jag ej känner att de der kunna såsom uti Europa hänföras till vissa bergskedjor såsom centra.

På Island är förhållandet enahanda. Der finnas mellan två och trehundra qvadratmil betäckta af evig snö och is, men hela den öfriga delen af landet bär de tydligaste spår att jöklarne fordom äfven sträckt sig deröfver. Man finner »roches moutonnées», gamla jökelgärden, stöt- och läsida, refflor i alla väderstreck, tydligen bestämda af bergens riktning och öfverensstämmande med landets lutningsförhållanden.

Af de många förklaringar, som blifvit försökta öfver de erratiska fenomenen der dessa ej stått uti omedelbart sammanhang med närvarande jöklar, har jag väl redan berört dem, som närmast haft afseende på eller varit

föranledda af de i Skandinavien iakttagna företeelserna; en kort öfversigt af de hufvudsakligaste ibland dessa teorier, hvarigenom en hvar kan dömma om den enas eller andras större sannolikhet, torde dock här vara på sin plats.

Först uppträdde SAUSSURE *) med den förklaring att vattenströmmar, satta i rörelse af en obekant kraft, medfört stenar, grus och sand och derigenom åstadkommit de erratiska fenomenen. Om SEFSTRÖMS och BERZELII tillämpning af dessa åsigter på Sverige hafva vi förut talat, äfvensom om DUROCHER, hvars hypotes om tvenne olika slag af bergrefflor **) snart måste falla för de närmare undersökningar, hvarigenom tydligen ådagalades att såväl de af jöklar åstadkomna som de, hvilka skulle härledas från vattenfloderna, voro fullkomligt homogena. Om de af honom antagna höjningar och sänkningar af landet beräknade HOPKINS***) att en sådan höjning, verkställd under en viss hastighet, skulle vara tillräcklig att föra med sig de största flyttblocken. Oafsedt att man ej känner ett enda fall af dylika jordbäfningar uti anförda skala, veder-

*) Voyages dans les Alpes, I, chap. 6.

**) Etudes sur les phénomenes erratiques en Scandinavie, i Bulletin de la Société Geologique de Trance, 2:e Ser. T. IV, p. 29. f.

***) On the elevation and denudation, i Quat. Journ. of the Geogr. Soc. of London, IV, p. 70. Lond. 1848.

lägges denna teori tillräckligt af den erratiska periodens oförtydbara långvarighet och det starka tryck, för hvilket de slipade bergen under densamma varit utsatta. Huru stor kraft vattenströmmarne dessutom hafva, har man dock aldrig kunnat bevisa att de verkligen kunna åstadkomma sådana fåror, som betäcka våra berg, utan skulle de i stället mera glattslipat bergens ytor om de fått vara dertill nog länge verksamma. Huru långsam och jemförelsevis obetydlig rinnande vattens nötning är på bergens yta, inses af det kända förhållandet att *Dalelfven* med flera vattendrag funnits rinna öfver klippor, som ej af dem blifvit refflade men hvilka ännu bibehålla de i skarp vinkel mot flodens lopp liggande refflorna sedan den aflägsna tid, då den antagna floden skulle åstadkommit dem. — Ett slags jemknings-hypotes är den af LYELL, DARWIN och MURCHISON *) framstälda, som visserligen medvifver en forntida större utbredning af jöklar, men anser att det egentligen varit isberg, som åstadkommit refflingen och medfört de erratiska blocken. Huru verksamma isbergen än varit vid blockens transporterande, är det dock ej möjligt att fatta att de skulle kunnat afslipa så vidsträckta ytor, som Sveriges lågland, eller äfven, om de kunnat reffla bergen, att denna reffling

*) LYELL (and DARWIN), Elements of Geology, 2:d ed. 1841; jfr den ofvan citerade 4:de uppl. p. 135, 143. — MURCHISON, Russia and the Ural mountains, I, p. 529, 547, f.

skulle vara sinsemellan parallel. De refflor, isbergen skulle kunnat åstadkomma, måste alltid blifva oregelbundna och ej kunna gå i samma riktning under många mil. Ännu mindre löses problemet genom antagande att drifisen varit den refflande orsaken. Såväl på Island som vid Spitsbergen har jag alltid, der tillfälle erbjudit sig, undersökt hafsstränderna men aldrig funnit spår af refflor som kunna tillskrifvas sådan orsak och ser man dem ej i dag vid dessa kuster, huru då vilja med isberg eller drifis förklara slipningen hos oss. Jag kan dessutom omöjligen fatta att den af isbergen åstadkomna slipningen verkligen skulle vara förenad med betydlig reffling eller en likformig afnötning på stora ytor, ty äfven under isberg saknas det stora och likformiga trycket; liksom man ej bör förgäta att ej jöklarne utan kanske mest det mellanliggande rörliga lagret af krossade bergarter slipa den underliggande bergsytan. ESMARKS åsigt att jöklar betäckt Norrige är redan nämnd. Han fann bergen slipade och gamla jökelgärden långt ifrån de ismassor, hvilka en gång fört dem dit, och beskrifver noga ett gammalt 100 fot högt jökelgärde i närheten af Stavanger vid Fossen, flera tusen fot under snögränsen. Tillika tillskrifver han kringspridningen af de erratiska blocken uti Danmark och på Jura isens kraft, utan att dock närmare uppgifva om jöklar eller flytande is fört dem. Redan 1821 hade VENETZ uti

en afhandling, som dock ej trycktes förr än 1833,*) meddelat sina åsigter om jöklarnes fordna utbredning.

CHARPENTIER och AGASSIZ utvecklade dessa fullständigare och äro jemte J. D. FORBES de förnämsta författare, hvilka bidragit till dessa frågors utredande.**)

De båda förstnämnde gingo emedlertid till en allt för stor ytterlighet uti sina hypoteser om polarisens fordna utbredning. CHARPENTIER trodde att norra hemisferen norr om 60:de graden varit betäckt af jöklar, hvilka vid 70:de förvandlats till fond. Enligt AGASSIZ var under den period, som föregått Alpernas upplyftande, norra hemisferen ända till gränsen för de erratiska blocken, betäckt af ett istäcke, hvilket fyllde landets ojemnheter, Östersjön, Tysklands och Sweitz' insjöar, samt sträckte sig öfver hela Asiatiska Ryssland och Norra Amerika. Denna ismassa skulle varit i beständig rörelse och derigenom åstadkommit slipningsfenomenen.

*) Denkschrift der Allgem Schweitz. Gesell. für die Gesammt. Naturwissensch., 1:r Band, 2:e Abth.

**) CHARPENTIER, Essai sur les Glaciers, Lausanne, 1841. (fullständigare utveckling af hans i Annales des Mines, VIII:e Vol., och *Fröbel et Heer*, Mittheilung. aus dem Gebiete der Theoret. Erdkunde, I:r Vol. förut publicerade afhandlingar i samma ämne, hvaröfver han redan 1834 i Lucernes Société des Sciences offentligen uttalat sina åsigter.) — AGASSIZ, Etudes lur les Glaciers, Neuchâtel, 1840, 18:de Kap.; Nouvelles Etudes ofvan citerade, liksom FORBES,

Dessa åsigter mötte häftigt motstånd som naturligt var då de knappast voro mindre naturstridiga än teorien om vattenfloden. LEOPOLD VON BUCH uppträdde*) med mycken skärpa mot den meningen att orsaken till jöklarnes rörelse kan sökas annorstädes än i deras ursprung ofvan snögränsen. Men AGASSIZ tyckes ej ens under sednare åren**) hafva modifierat sina åsigter i detta hänseende.

Inskränker man sig till att söka hvar sitt centrum för de erratiska fenomenen uti berg, som måst ligga ofvan snögränsen om klimatet af en eller annan orsak varit kallare än det nuvarande, och tillägga de derifrån härstammande jöklarna icke större utsträckning än sänkningen i temperaturen måste medföra, blir denna teori om jöklarnas fordna stora utbredning ej längre naturstridig; såvida möjligheten för en sådan klimatets sänkning förefunnits.

Jag har i det föregående närmare sökt uti detaljer genomföra LOVÉNS åsigt att Sverige en gång omgafs af ett ishaf och att man deraf är fullt berättigad sluta att ett arktiskt klimat rådde under erratiska fenomenens period. Att landet under en del af denna tid stått mycket högre än nu, är temligen visst; men jag tror ej att förklaringen af de stora jöklarnes till-

*) BUCH, die Bären-Insel, geognostisch beschrieben, Berlin 1847, 4:o.

**) I *Lake Superior*, Boston, 1850, p. 400.

komst häraf är beroende; ty äfven om bergen varit tillräckligt höga att gifva upphof åt jöklar, som betäckt landet till hafsytan, utan sänkning af landets temperatur, qvarstår dessutom det faktum att en fauna lefde vid våra kuster, som för sin tillvaro fordrat ett kallt haf, hvilket landets höjning ej kunnat åstadkomma.

En invändning, som kanske mer än alla andra satte jökelteorien i misskredit, var den att skandinaviska landets lutning vore för ringa för att de supponerade jöklarne verkligen skulle kunnat röra sig öfver dess yta.

Man ansåg tillbörligt att förlägga hela detta land under en i rörelse varande isbetäckning efter analogien med Alperna, der de till omfång ej stora jöklarne hafva sitt ursprung från ojemförligt högre fjellmassor än Kölen och Dovrefjell.

E. de Beaumont sökte bevisa att ingen jökel kan röra sig såvida ej lutningen uppgår till 3 grader. Ehuru förhållandet på Island knappast kan härmed öfverensstämma qvarstod dock detta inkast utan vederläggning tilldess Rink genom sina grundliga undersökningar af Grönlands östra kust framstälde naturföreteelser, hvarom man förut ej gjort sig begrepp, i det han ådagalade att den koloniserade sträckan af vestra Grönland på en geografisk bredd, som temligen nära motsvarar den mellan Stockholm och Nord Kap, på 2—15 mil från hafskusten, är så långt ögat når

betäckt af en enda sammanhängande isslätt af omkring 2.000 fots höjd öfver hafvet, mot hvilket hela massan långsamt skrider, pressande sig ut genom de så kallade isfjordarne och sedermera uti skepnaden af isberg spridande sig öfver norra Oceanen. Ensamt isfjordarne uti Nord-Grönland utföra årligen på detta sätt öfver 1,000 millioner kubikalnar is. Så vidt man känner östra Grönland är förhållandet der enahanda. Sålunda har man uti naturen fullkomligt öfverensstämmande förhållanden med dem, vi förut sökt bevisa varit en gång rådande på Skandinaviska halfön. Nästan hela Grönlands vattenmängd måste i fast form återvända till hafvet och åstadkommer derunder på sitt underlag samma fenomen, som vi funnit inom vårt land.

Medlersta Grönlands bredd är nära dubbelt så stor som Skandinaviens, hvaraf man finner huru sannolikt det är att den derstädes i oupphörlig rörelse varande ismassan snarare har mindre än större lutning, än den jökelmassa borde haft, som betäckt Skandinavien.

När man härtill lägger den stora öfverensstämmelsen mellan de uti vestra Sverige funna snäcklagren och den molluskfauna, som för det närvarande lefver vid det lands kuster, som betäckes med ständig is, är det svårt att tvifla att ej en gång de ifrågavarande länderna liknat hvarandra äfven till sin fysiska beskaffenhet.

En sednare fråga, som ovilkorligen måste framställa sig för hvar och en, som hyser intresse för denna gren af geologien och zoologien, är frågan om orsakerna till dessa klimatiska förändringar. När man ej söker dem uti förändringar af ekliptikan eller jordaxelns läge, utan inskränker sig till hvad erfarenheten om vår jords fysiska beskaffenhet ger vid handen, är väl utan jemförelse naturligast att vänta finna deras grund i jordytans höjning och sänkning. Vår jords historia ger till resultat att väl knappast någon punkt derå kan anses *icke* underkastad höjning eller sänkning. Uti vulkaniska trakter har man rik erfarenhet utaf sådana hastiga förändringar, medan deremot i de icke vulkaniska, åtminstone inom den historiska tiden, höjningen eller sänkningen långsamt försiggår.

En sänkning af Panama- eller Central-Amerika, ett land mellan England och Grönland, eller en den Antarktiska kontinenten motsvarande kontinent omkring Nordpolen, vore sannolikt hvar för sig tillräcklig att sänka norra Europas klimat så mycket som fordras för att framkalla de jökelmassor, af hvilka nu så tydliga spår finnas.

Genom Doves arbete »Ueber die Verbreitung der Wärme auf der Oberfläche der Erde» har det isynnerhet blifvit på ett i ögonen fallande sätt bevisadt huru ojemnt

värmen är fördelad uti de länder, der dessa jökelspår träffas, och att det endast behöfdes att den fördelades så som den utan varma hafsströmmar skulle blifva enligt det geografiska läget, för att Europa skulle få det klimat, som de erratiska fenomenen påpeka.

Man kan tänka sig två orsaker att Skandinaviens haf förvandlats till ishaf och derigenom så återverkat på landets klimat, att jöklar haft den antydda utsträckningen. HOPKINS har beräknat de klimatförändringar, som skulle följa om golfströmmen kunde obehindradt fortsätta sin väg och ej drefves tillbaka mot öster genom Central-Amerika. När den genom golfströmmen åstadkomna värmeökning afräknas, visar han att snögränsen vid Wales' berg skulle sänkas till 2,500 Eng. fot, hvilket vore tillräckligt för de jöklar, hvarefter man nu funnit spår, att nå ned till hafvet. När alltså golfströmmen fått en annan kosa än den nuvarande upphörde med detsamma hindret för ishafvet att utbreda sig utöfver vestra Europa, hvarigenom dess snögräns ytterligare sänktes åtminstone 1000 till 1200 fot och enligt HOPKINS*) tillräckligt för att t. ex. jöklarne på vestra Irlands berg skulle kunna nå vattenytan. Naturligtvis skulle äfven då Skandinavien betäckas af sådana, helst både uti

*) HOPKINS, On Changes of Climate, i Quat. Journ. of the Geolog. Society, VIII, Febr. 1852.

Europa och på Himalaya de stora jöklarne sänka sig i medeltal 4—5000 fot under snögränsen. Hopkins är böjd att tro att golfströmmen en gång genom Missisippidalen längs Rocky-Mountains funnit en väg till Arktiska Oceanen. Det behöfves ej större sänkning af norra Amerikas kontinent än 2,000 fot, för att göra denna väg långt naturligare än golfströmmens nuvarande. En sådan väg skulle dock alltid lemna spår efter sig genom fossila aflagringar och ehuru under Siluriska tiden verkligen en sådan hafsförbindelse fanns genom Missisippidalen, synes ej sedan dess ågon fullständig förbindelse egt rum, ehuru Nord-Amerikas tertiära aflagringar visa att hafvet haft stor utsträckning i dessa trakter. Dana säger också att man ej kan finna geologiska data, som stödja denna hypotes.*)

Mera sannolikt torde vara att Central-Amerika eller Panama varit sänkt och att golfströmmen på denna väg fortsatt den eqvatorialström, som vidtager på andra sidan om medlersta Amerika. De geologiska undersökningarne i dessa trakter äro allt för ofullständiga för att lemna någon ledning, vare sig för eller mot ett sådant antagande. För möjligheten af serdeles hastiga geologiska revolutioner i denna del af Amerika tala dock dess stora rikedom på vulkaner äfvensom de ständiga jordbäfningarne i det närliggande Peru.

*) Sillemans Journal

Ett särdeles märkligt förhållande företer mollusk-faunan på ömse sidor om Panama. Enligt lagarne för dessa djurs geografiska utbredning har man ej skäl att på begge sidor om näset vänta enahanda arter, lika litet som man finner Medelhafvets mollusker likna Röda hafvets. Ibland Mexikanska vikens och Stilla Oceanens mollusker finnas dock så många gemensamma och närstående arter att detta förhållande svårligen låter förklara sig annorlunda, än att ett haf förenat dessa båda vattenbäcken öfver Central-Amerika under den ännu lefvande faunans period*). Denna förbindelse är dock en hypotes, som alldeles icke låter bevisa sig utan fullföljda geologiska undersökningar.

Den andra möjliga orsaken till Europas klimat-förändringar har kunnat vara ett land, som förenat Europa och Amerika, under det i öfrigt fördelningen af land och vatten liknat den nuvarande. Om en sådan förbindelse funnits och derigenom ishafvets kommunikation med den varmare oceanen blifvit i hög grad stängd, så måste derigenom det närvarande tillflödet af varmare vatten till ishafvet i hög grad hämmas. Ishafvet, såsom mottagande en mängd stora floder och med jemförelsevis föga afdunstning, måste blifva

*) Carpenter, On the Mollusca of the West Coast of North-America, i Report of the Brit. Soc. for Advancem. of Science, Lond. 1857, p. 363, f.

ett brackt haf liksom Östersjön; hvarigenom polarisens gränsor skulle blifva ojemförligt sydligare än de nu äro. Äfven Nord-Amerika borde känna verkan af dessa förändringar, hvilka då kunde stå i samband med de erratiska fenomenen och lemningarne af ett ännu kallare haf derstädes. De länder, hvilka i så fall sannolikast qvarstå som lemningar af en sådan förening, äro Stor-Brittannien, Shetland, Färöarne och Island.

Skottlands och Hebridernas trappformation återfinnes på Färöarne och Island, hvilka, liksom Jan Mayen, hafva helt och hållet vulkaniskt ursprung och ligga så uti rad att ögat gerna söker utfylla mellanrummet med ett numera sänkt land. De sista undersökningarne af Atlantiska Oceanens botten för utläggandet af en telegraftråd mellan Amerika och Europa, föranledde den upptäckten att hafsbotten nära 200 mil långt betäckes af vulkanisk aska och pimsten*). Detta förhållande är nu ett enstaka stående oförklaradt faktum, som dock med tiden torde kunna finnas hafva ett nära samband med dessa frågor. Huru förklara att de i England funna lemningarne af Bison- och Muskus-oxen ej kunna som arter skiljas från de nu uti Amerika lefvande djuren af dessa arter, ehuru de efter all sannolikhet ej inkommit genom Siberien? Och i vissa hänseenden stå Norra Europas fisk- och molluskfau-

*) Maury, Physical Geography of the Sea, p. 354 f.

nor hvarandra så nära just genom sådana arter, om hvilka man minst skulle vänta att de passerat ett djupt haf, att E. FORBES endast genom antagandet af en landförbindelse eller ett grundt haf kan förklara detta förhållande.


SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON DC



SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
SMITHSONIAN INSTITUTION WASHINGTON DC

